INRA magazine

Agriculture
Alimentation
Environnement

N°9 - JUIN 2009



DOSSIER

Le déclin des abeilles, un casse tête pour la recherche



HORIZONS
L'expertise, lien entre science et société

RECHERCHE
Flux de gènes chez les peupliers

REPORTAGE
L'écologie des grands lacs alpins

sommaire

Chers lecteurs

L'expertise scientifique ouvre et clôt ce numéro. Face à des problématiques complexes ou controversées, on se tourne souvent vers l' expertise scientifique qui, de manières diverses, formalise les connaissances à même d'apporter des éléments d'éclairage aux décideurs. L'issue de l'exercice peut néanmoins s'avérer inconfortable : la demande traduit un désir de réponses claires, voire catégoriques, alors que la mise à plat du savoir souligne autant les acquis, les thèses plausibles que les incertitudes. Patrice Van Lerberghe, qui a enquêté sur les pratiques d'expertise dans les organismes de recherche, aborde quelques uns de ces aspects. Une charte nationale de bonnes pratiques va voir le jour, Marion Guillou en expose les enjeux.

Le dossier central s'inscrit dans ce questionnement à l'interface entre la science et la société. Le déclin des abeilles suscite d'ailleurs moultes expertises. Le diagnostic est d'autant plus difficile à établir que la gestion de la ruche s'apparente à la manipulation d'un Rubik's cube, ce casse tête dont il faut faire jouer les couleurs sur les six faces à la fois.

La rédaction



INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
147 rue de l'Université • 75338 Paris Cedex 07
www.inra.fr

Directrice de la publication : Marion Guillou. **Rédactrice en chef** : Catherine Donnars. **Rédaction** : Abdenour Benmansour, Frédérique Chabrol, Patricia Léveillé, Pascale Mollier, Anne Perraut, Claire Sabbagh, Magali Sarazin, Isabelle Savini. **Photothèque** : Jean-Marie Bossennec, Julien Lanson, Christophe Maître. **Couverture** : Philippe Mollon-Deschamps. **Maquette** : Patricia Perrot. **Conception initiale** : Citizen Press - 01 53 00 10 00. **Impression** : Imprimerie Champagnac. Imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement. **Dépôt légal** : juin 2009.

Renseignements et abonnement : inramagazine@paris.inra.fr

reflexnature



ISSN : 1958-3923

L'expertise, lien entre science et société

L'expertise est une mission des acteurs scientifiques, inscrite depuis 2006 parmi les objectifs que la loi fixe aux organismes de recherche.

COLLOQUE DE RESTITUTION de l'expertise scientifique collective agriculture et biodiversité.

« *Expression d'une connaissance formulée en réponse à une demande et sachant que cette réponse sera intégrée dans un processus de décision.* » C'est ainsi que P. Roqueplo définit l'expertise. Elle suppose la mobilisation de scientifiques actifs sur les fronts de science, en mesure d'éclairer sur les connaissances acquises et les lacunes, les points de controverse et les incertitudes, en réponse à des questions complexes.

La recherche scientifique se trouve ainsi dans une situation paradoxale ; à la fois cible d'inquiétudes quant aux innovations, notamment dans les domaines de l'alimentation, de l'agriculture et de l'environnement, où les risques perçus sont souvent attribués à un « trop-plein » de technologies, et invitée à fournir une capacité d'expertise destinée à éclairer les décisions.

Répondre aux attentes

Comment répondre aux attentes croissantes en matière d'expertise et penser nos pratiques en la matière ? L'implication de scientifiques de l'Inra dans des activités d'expertise est ancienne et s'est accentuée depuis quelques années. Aujourd'hui 17 % des chercheurs et ingénieurs ont une activité d'expertise, de façon individuelle ou au sein d'un groupe, à destination d'acteurs publics nationaux, européens ou internationaux ou de collectivités locales. Cette activité qui mobilise les compétences personnelles des scientifiques, est reconnue par l'Institut en tant que production scientifique, dans le cadre de ses processus d'évaluation individuelle des chercheurs et ingénieurs.

Depuis quelques années, l'Inra a également entrepris d'organiser et piloter, à l'échelle de l'institut, des expertises scientifiques collectives, en réponse à des questions complexes posées par les pouvoirs publics : stockage du carbone dans le sol, pesticides, sécheresse, biodiversité, fruits et légumes font partie des thèmes qui ont été abordés.

Pluridisciplinaires et contradictoires

Ces travaux mobilisent les compétences de la communauté scientifique de l'Inra et s'appuient sur ces compétences, dans toutes les disciplines, de la biologie aux sciences sociales, en passant par l'agronomie et la zootechnie. Exercices pluridisciplinaires contradictoires et transparents, ils sont ouverts à l'ensemble de la communauté scientifique, bien au-delà de l'Inra.

Ces expertises scientifiques collectives ont été menées selon les quatre principes essentiels de l'expertise : compétence, pluralité, impartialité, transparence. Une charte a été adoptée à l'Inra à la suite des recommandations du comité d'éthique. Des échanges avec les autres organismes de recherche concernés se sont développés pour partager les expériences et les méthodes.

En effet, tout en s'inspirant d'une même norme AFNOR, les pratiques des organismes de recherche en matière d'expertise sont diverses et relèvent de différentes catégories d'expertise : individuelle, collégiale ou institutionnelle.

Les attentes exprimées dans le cadre du Grenelle de l'environnement ont conforté la mobilisation des acteurs de la recherche pour l'expertise, en invitant à l'harmonisation des pratiques et à une concertation systématique avec les acteurs de la société. L'élaboration d'une charte nationale de l'expertise scientifique et technique, qui vient d'être lancée, relève de cette démarche.

Au niveau de l'Institut, cette dynamique appelle plus que jamais à se mettre en position d'anticiper et d'éclairer les questions de la société et à contribuer au renforcement des liens science et société.

Marion Guillou, présidente

Ecoresponsabilité, première étape

Si l'Institut travaille depuis longtemps sur les impacts environnementaux et a inscrit le développement durable dans ses objectifs de recherche, l'écoresponsabilité le fait entrer dans sa vie quotidienne.

Le conseil d'administration de juin 2008 a donné le coup d'envoi du chantier national sur le fonctionnement « durable » de l'Institut. Le diagnostic préliminaire demandé quelque temps auparavant à Anne-Marie Ducroux, ex-présidente du CNDD*, avait souligné l'adhésion des personnels au développement durable mais aussi la quasi absence d'état des lieux en la matière. Or par une circulaire du 3 décembre dernier, le Premier ministre enjoignait l'ensemble des services de l'Etat de devenir exemplaires en matière d'éco-responsabilité d'ici 2012. « *Avant de s'engager dans une multitude d'initiatives sympathiques, il faut s'interroger sur notre fonctionnement actuel, hiérarchiser les différents postes posant problèmes, et ensuite entreprendre les actions correctrices à la lumière de cette analyse. Il n'est pas exclu que nous soyons déjà vertueux sur certaines activités, encore faut-il l'établir* » note Paul Colonna, pilote de la démarche à l'échelle de l'Institut.

Tableau de bord

Un chargé de mission « développement durable » a été nommé dans chaque centre Inra régional, ainsi qu'une commission *ad hoc*. Leur premier objectif : dresser un état des lieux à l'aide d'un tableau de bord développé par l'Ademe. Cet outil reprend les grands thèmes liés à l'écoresponsabilité, énergie, eau, déchets, achats, déplacements, espaces verts, structures de bâtiments..., et des indicateurs cohérents avec la circulaire du Premier ministre.

Déjà, une des mesures concrètes prises à l'échelle de l'établissement concerne la politique d'achats, qui représentent 80 M € par an. Les indicateurs « durables » entrent progressivement dans les critères des appels d'offres. C'est le cas par exemple pour le papier et l'encre d'*Inra magazine* ! La réflexion porte aussi sur la restauration collective, qui pèse 1,4 million de repas par an. Le plan gouvernemental prévoit qu'elle serve, d'ici 2010, 15 % d'aliments bio et davantage de produits de saison. Une occasion saisie par Paul Colonna pour lancer des travaux pratiques dans un des centres, en décortiquant les tickets de caisse des usagers de la cantine afin d'étudier le contenu « durable » et nutritionnel des plateaux-repas et les conditions d'une évolution des pratiques alimentaires.

Bilan carbone

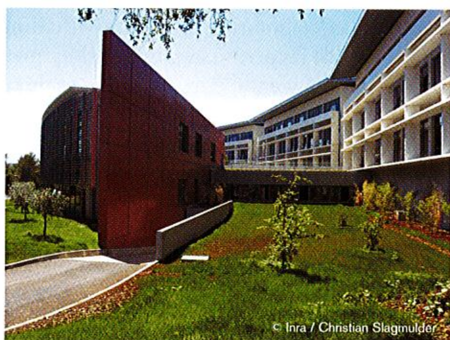
Autre chantier qui démarre en ce moment : l'estimation des émissions de gaz à effet de serre. L'outil retenu est la méthode du bilan carbone mise au point par l'Ademe. « *Elle a l'avantage d'être générique, transparente et adaptable* » précise Gilles Monod, chercheur à Rennes et responsable de ce projet. L'adaptabilité est importante pour pouvoir intégrer les spécificités des activités liées aux recherches et l'analyse critique des chercheurs. « *Avant de généraliser la démarche, nous réalisons une étude pilote avec le siège parisien, 10 unités expérimentales, et 4 unités de recherche différant par leurs activités, taille, localisation et contour administratif*, explique G. Monod. *Nous avons fait appel à un groupement de prestataires pour nous aider dans cette phase pilote et former des personnes ressources. Nous souhaitons internaliser la compétence afin que le bilan carbone puisse être utilisé en routine, en tant qu'outil d'aide à la décision. Car l'objectif est bien, lorsque le premier état des lieux aura été réalisé, d'engager des actions de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre. Et à ce stade, la participation de tous sera nécessaire...* »

Catherine Donnars

* Conseil national du développement durable

Nos activités ont des impacts sur l'environnement, parmi lesquels :

Transports
Energies (électricité...)
Consommables (papier, encre, réactifs...)
Eau



© Inra / Christian Slagmulder

Gaz à effet de serre
Effluents
Déchets
Eaux usées

+d'infos

Plan gouvernemental :
www.ecoresponsabilite.ecologie.gouv.fr
Ademe :
www.ademe.fr/bilan-carbone
Bureau d'étude Ecic :
www.bet-ecic.fr/

contacts :
paul.colonna@nantes.inra.fr (pilote)
marie-andree.piedallu@versailles.inra.fr (réseaux régionaux DD)
gilles.monod@rennes.inra.fr (bilan carbone)

Virulence des grippes



© Inra / Florence Carreras

PERSONNEL EN TENUE DE SÉCURITÉ manipulant sous un poste de sécurité microbiologique dans un laboratoire confiné.

Le nouveau virus grippal de type H1N1 apparu au Mexique et aux USA en mars 2009 a remis en lumière le risque de pandémie de grippe humaine.

Le virus H1N1, essentiellement d'origine porcine, s'est adapté à l'homme au gré de réarrangements génétiques impliquant plusieurs virus : vraisemblablement, deux virus porcins, un virus aviaire et un virus humain. Le nouveau virus est capable de se transmettre efficacement entre humains, mais il semble moins virulent que le H5N1. La grippe H1N1 (2009) a officiellement contaminé en quelques semaines plus de 8 800 personnes dans 40 pays de la planète, tuant 74 personnes, dont 68 au Mexique. En revanche, le virus de l'influenza aviaire H5N1, à l'origine de plusieurs foyers humains depuis 2004 (63 % de mortalité sur environ 400 cas enregistrés dans plusieurs pays), se transmet difficilement des oiseaux vers l'homme et sa transmission d'homme à homme n'est pas avérée.

Les virus influenza ont généralement une grande spécificité d'espèce, c'est-à-dire qu'ils infectent une espèce donnée (hommes, porcs, oiseaux, chevaux, phoques). Mais, lors de transmissions multiples ponctuelles dans un hôte commun (canard, porc), les différents virus peuvent échanger du matériel génétique, ce qui leur permet de s'adapter à une nouvelle espèce. C'est ce qui est sans doute arrivé dans l'émergence du H1N1 (2009). Et c'est ce que l'on craint pour un virus hautement pathogène comme le H5N1. Présent actuellement dans les populations d'oiseaux de plus de 60 pays, il pourrait acquérir par réarrangement génétique la capacité de se transmettre d'homme à homme. Une recombinaison entre le H5N1 et le H1N1 serait particulièrement redoutable.

Depuis quelques années, l'Inra et ses partenaires ont intensifié les recherches sur l'influenza aviaire. Nous nous impliquons aussi bien dans l'étude des souches virales que dans l'étude des interactions hôte-pathogène. Nous progressons aussi bien dans le domaine des connaissances fondamentales que de leurs applications. Ainsi, nos équipes utilisent la génétique inverse pour obtenir en laboratoire des combinaisons virales afin de tester et comparer leur virulence, ou d'introduire des mutations ciblées pour identifier les gènes impliqués dans la virulence. La génomique des espèces cibles (porc, volaille) nous permet d'identifier les gènes « candidats » qui sont à rechercher au niveau des points de contact entre le virus et la cellule-hôte, interactions déterminantes dans l'acquisition de la spécificité d'espèce. L'Inra dispose en outre d'une structure d'expérimentation animale confinée de niveau 3, à Tours, ayant vocation européenne. Un « bureau des grippes » coordonne les collaborations avec l'institut Pasteur, le Cirad, l'Afssa et le CNRS.

Abdenour Benmansour

+d'infos

abdenour.benmansour@jouy.inra.fr
Directeur de recherche dans l'unité de Virologie et immunologie moléculaires, Jouy-en-Josas.

en bref

Partenariat académique

• Les statuts du ***Consortium national pour l'agriculture, l'alimentation, la santé animale et l'environnement*** (cf Inra Magazine n°7) sont parus au Journal officiel n°0108 du 10/05/09.

• ***L'Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé*** vient d'être créée. Elle vise à renforcer la position de la recherche française dans ce secteur par une programmation et une coordination renforcées entre le CNRS, l'Inserm, le CEA, l'Inra, l'Inria, l'IRD, l'Institut Pasteur et la Conférence des présidents d'université (CPU).

+ 15 % de contrats

Avec une forte progression tant du nombre de contrats que des recettes générées, 2008 a été une bonne année pour le partenariat avec le secteur privé. Ce partenariat concerne les collaborations de recherche que l'Inra engage avec les entreprises et les actions de transfert et de valorisation économique gérées par les deux filiales, Inra Transfert SA et Agri Obtentions SA. Les indicateurs chiffrés sont publiés depuis 2004.
www.inra.fr/entreprises

Prévention

L'Inra a organisé le 5 juin un colloque sur la maîtrise des risques professionnels dans son dispositif expérimental. Ont été présentés des témoignages sur les résultats des opérations démarrées en 2002 et qui ont touché environ 650 agents des unités expérimentales.

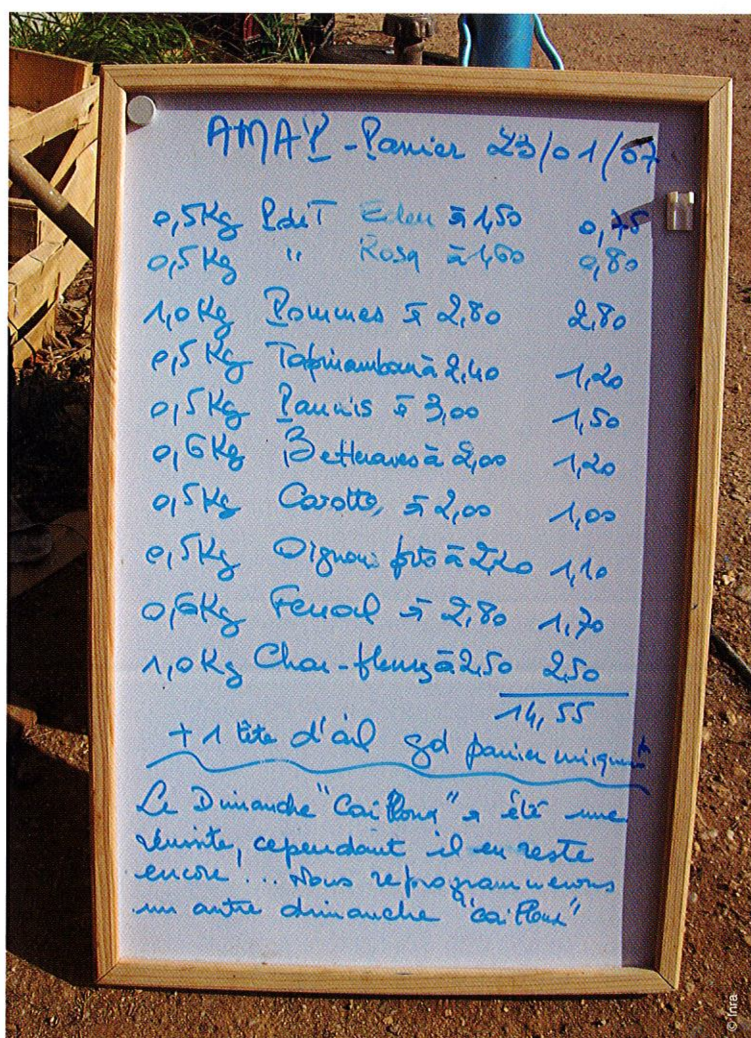
Haut-Conseil des biotechnologies

Faisant suite à un souhait exprimé lors du Grenelle de l'environnement, le Haut-Conseil des biotechnologies a été créé le 22/04. Instance d'évaluation, d'expertise et de concertation sur les biotechnologies, il est présidé par Catherine Bréchignac, présidente du CNRS. Plusieurs chercheurs de l'Inra en sont membres.
www.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=4831

RECHERCHES & INNOVATIONS

Enjeux sociaux des circuits courts

Les circuits courts de commercialisation de produits agricoles ont le vent en poupe et se diversifient, en particulier à proximité des villes. Des consommateurs inscrivant leurs actes d'achat dans une démarche citoyenne plébiscitent ce lien social « retrouvé ».



SORTIE DU DIMANCHE à la campagne, achats de légumes et ... ramassage de cailloux !

© Inra

Michel Barnier, ministre de l'Agriculture et de la Pêche, a annoncé en avril dernier un plan d'actions pour développer les circuits courts de commercialisation. Certes, les circuits courts avec leurs marchés de producteurs, leurs ventes à la ferme existent depuis longtemps. Ce qui est nouveau, en revanche, c'est la multiplication des initiatives depuis 10 ans : Amap (Associations pour le maintien d'une agriculture paysanne), livraisons de paniers bio ou de saison aux entreprises, dans les gares, ventes directes aux restaurants, aux cantines, aux commerçants-détaillants ou grandes surfaces, ventes par Internet…
« *Cette revitalisation est particulièrement nette dans les zones périurbaines qui rapprochent producteurs et consommateurs, lesquels jouent souvent un rôle moteur. Dans les Amap, les consommateurs s'engagent à acheter régulièrement et à l'avance des produits, ce qui sécurise le chiffre d'affaires des agriculteurs* », explique Yuna Chiffoleau, sociologue dans l'unité de recherche « Innovation » à Montpellier. En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la première Amap a déjà huit ans. En Ile-de-France où la première association date de 2003, on recense aujourd'hui 10000 personnes engagées dans ce système de commercialisation. Toutefois, « *il y a une forte diversité régionale des circuits courts. En Languedoc-Roussillon, les Amap ne remportent pas le succès des associations d'Ile-de-France. On a un turnover des habitants et une forte consommation touristique, ce qui explique des acheteurs moins enclins à s'engager dans la durée* », indique Yuna Chiffoleau.

Quête de sens

Les circuits courts, en re-localisant l'agriculture dans son territoire, vont souvent de pair avec des modes de production biologiques ou des fermes de petite taille qui revendiquent un respect de l'environnement et du bien-être animal, et aussi de meilleures conditions pour les travailleurs et un soutien à l'économie locale, la convivialité de la vente de proximité…
Dans le cadre du projet « Croc », Yuna Chiffoleau a coordonné une série d'enquêtes entre 2005 et 2008 en Languedoc-Roussillon pour tenter de mieux connaître les pratiques et les attentes des acteurs par rapport aux circuits courts.
« *Des collègues du Cirad et de Montpellier SupAgro, associés au projet, ont ainsi montré que 30 à 40 % des per-*

sonnes interrogées sur les marchés de Montpellier déclarent apprécier les circuits courts pour la qualité des produits : fraîcheur, goût, qualité sanitaire, produits du terroir. Les fruits et légumes, les fromages et les viandes forment le gros des ventes en circuits courts » note la chercheuse. Néanmoins, même si les circuits courts sont appréciés, voire idéalisés, les supermarchés (grandes et moyennes surfaces et hard discount) restent les premiers lieux d'achat pour 78 % des personnes interrogées tandis que les marchés ou les magasins bio ne représentent le lieu d'achat principal que pour 7 % d'entre elles.

Quant aux clients attitrés des circuits courts, leurs portraits sont assez diversifiés : « militants » adeptes des Amap, de la vente directe et des marchés paysans ou à dominante bio ; « authentiques » qui fréquentent plutôt les commerces de proximité et les marchés ou « sympathisants », acheteurs en grandes et moyennes surfaces avant tout. Les acheteurs sont majoritairement d'un niveau d'études supérieur, enseignants, étudiants ou artistes. Pour Yuna Chiffoleau, « *les consommateurs sont aussi des citoyens en quête de sens dans leurs pratiques d'achat, en particulier dans leur alimentation. La clientèle des circuits courts qui représentait au départ un noyau marginal, se diversifie. Les consommateurs s'interrogent davantage par exemple sur l'origine des produits et les circuits courts permettent cette transparence. Le plan Barnier va rendre les circuits courts plus visibles, ce qui aidera les consommateurs dans leurs choix entre les diverses filières* ».

Nouvelles solidarités

Du côté des producteurs, l'attrait des circuits courts peut se comprendre comme la revendication d'une alternative face à l'organisation jugée trop contraignante, voire pénalisante, des filières agroalimentaires et des marchés. Le contact direct avec le consommateur est particulièrement apprécié par une population agricole fragilisée, économiquement et socialement. Porteurs de projets alternatifs et producteurs bio y voient une manière de faire reconnaître et de valoriser la qualité de leur travail et de leurs produits, à condition toutefois de savoir bien s'organiser sur l'exploitation et de s'associer avec d'autres producteurs. Volontiers militante sur le sujet, la chercheuse défend que « *l'idée n'est pas de substituer un dogme à l'autre mais de renforcer une filière et mettre en place des synergies entre filières courtes et filières longues dans la perspective du développement durable grâce à une démarche de recherche rigoureuse et citoyenne qui participe à la transformation de la société* ». ●

Patricia Léveillé

+d'infos

www.inra.fr/ciag

* www.equal-croc.eu

Le domaine expérimental d'Alenya (Inra Avignon) est spécialisé dans l'étude des systèmes maraîchers, leur organisation et gestion technique.

contacts :

Yuna Chiffoleau, yuna.chiffoleau@supagro.inra.fr
Unité mixte de recherche Innovation et développement dans l'agriculture et l'agroalimentaire, Inra-Cirad-Montpellier SupAgro.

Dans le cadre du programme Pour et Sur le Développement Régional, Yuna Chiffoleau coordonne un nouveau projet, « Coxinel », qui vise à approfondir les impacts socio-économiques des circuits courts. Elle pilote en outre au sein du Réseau Rural Français, la capitalisation des données, l'échange d'expériences et le renforcement des partenariats autour de ces circuits.

en bref

Génome bovin

Le génome de la vache vient d'être entièrement séquencé par un consortium international de 300 scientifiques de 25 pays dont une équipe de l'Inra de Jouy-en-Josas. Ce travail aura des applications nombreuses pour les filières bovines en matière de reproduction, sélection des animaux, techniques d'élevage et impacts environnementaux.
Science, 04/09

Le puits de carbone de l'Amazonie menacé

L'accentuation des sécheresses engendre des baisses massives de la réserve de carbone des forêts tropicales, notamment du fait de la mortalité des arbres. Selon les résultats du Réseau Rainfor auquel participe l'Inra, la sécheresse de 2005 a provoqué en Amazonie une inversion brutale des absorptions de carbone réalisées pendant des décennies.
Science, 03/09

Antibio-résistance

Des chercheurs de l'Inserm, l'Université Paris Descartes, l'Inra, l'Institut Pasteur et le CNRS ont découvert une nouvelle stratégie de résistance des bactéries aux antibiotiques. Véritables « parasites métaboliques », les bactéries détournent les acides gras présents dans le sang humain pour assurer leur propre croissance, et échappent ainsi à l'action des antibiotiques censés les empêcher de fabriquer leurs propres acides gras.
Nature, 03/09

Moins de sel, plus d'arômes

Comment réduire la teneur en sel des aliments sans leur ôter leur saveur ? Une équipe Inra à Dijon, en partenariat avec Unilever, a peut-être trouvé une solution en montrant que certains arômes évoquant des goûts salés (sardine, bacon, anchois...) pouvaient rehausser la perception d'une saveur salée par un mécanisme de compensation intersensoriel.
Food Quality & Preference, 2009

GENOPLANTE a 10 ans

Une vingtaine de chercheurs ont présenté lors d'un colloque-anniversaire le bilan des 350 projets scientifiques et tracé les pistes pour l'avenir. Genoplante est un programme fédérateur de génomique végétale associant la recherche publique dont l'Inra, et des acteurs privés de l'amélioration des plantes.
www.genoplante.com

OQALI

L'Observatoire de la qualité de l'alimentation publie son premier rapport. L'Observatoire constate que l'information nutritionnelle disponible pour les consommateurs est moins complète pour les produits de premier prix dans trois secteurs : les céréales pour le petit déjeuner, les biscuits et gâteaux industriels et les produits laitiers ultra-frais.
www.oqali.fr

Ressources microbiologiques

Lancé en mars, EMbarc est un consortium européen des centres de ressources microbiologiques rassemblant 10 partenaires scientifiques de 7 pays sous la coordination conjointe de l'Inra et de l'Institut Pasteur. Il vise à harmoniser les systèmes de conservation et d'identification des bactéries et champignons microscopiques, à développer des banques d'ADN et à renforcer la biosécurité.
Coordinatrice : sylvie.lortal@rennes.inra.fr

Flux de gènes et de pathogènes entre peupliers

Le peuplier noir est emblématique des derniers fleuves « sauvages » d'Europe : Loire, Danube… Inféodé à ces milieux dynamiques et peu aménagés par l'homme, il a disparu de plusieurs régions, voire de pays entiers comme l'Angleterre ou la Belgique. Là où il est encore présent, un autre phénomène le menacerait : l'hybridation avec les peupliers cultivés qui pourrait réduire et/ou modifier sa diversité génétique, fragilisant son adaptation à l'environnement et notamment sa résistance aux maladies et ravageurs. Un projet étudie ce phénomène et devrait en tirer des indicateurs d'aménagement et de gestion des ressources biologiques du peuplier noir.

Catherine Bastien, vous participez à un projet de recherche qui vise à mieux comprendre comment peupliers noirs sauvages et peupliers cultivés interagissent dans le paysage. Y a-t-il hybridation entre populations sauvages et cultivées ?

Catherine Bastien : Le peuplier d'Italie, planté en brise-vent, constitue un bon modèle d'étude de l'hybridation entre peupliers sauvages et cultivés : il appartient à la même espèce que les peupliers noirs, est présent partout et c'est un génotype unique. Nous avons conclu que le taux d'hybridation n'est pas négligeable. En effet, 4 à 6 % des peupliers noirs sauvages échantillonnés* sont en fait des hybrides de première génération avec le peuplier d'Italie. Ce chiffre est une sous-estimation, car nous ne pouvons détecter avec certitude les hybrides de deuxième et troisième générations. Nous avons également élucidé plusieurs facteurs qui contrôlent les flux de pollen. Le peuplier d'Italie semble *a priori* avantagé du fait qu'il porte beaucoup de fleurs, et qu'il émet donc une grande quantité de pollen. En fait, nos travaux ont montré que l'un des facteurs limitant l'hybridation est le synchronisme de floraison mâle-femelle. Là où le peuplier d'Italie fleurit plus tôt que les femelles peuplier noir, ses chances de les féconder sont faibles. Un résultat moins attendu est que le pollen du peuplier d'Italie, toutes choses égales par ailleurs, aurait une fécondité 2,7 fois plus faible que celui du peuplier noir sauvage. Ce phénomène reste à expliquer : moins bonne viabilité ? Compétition pollinique avec les autres peupliers noirs mâles ?
En ce qui concerne l'hybridation entre peupliers noirs sauvages et peupliers présents en peupleraies cultivées, nous commençons tout juste à avoir des résultats : il semble que d'autres paramètres limitent le taux d'hybridation, comme la quantité et la qualité de pollen des variétés cultivées.

Que vous inspirent ces résultats ?

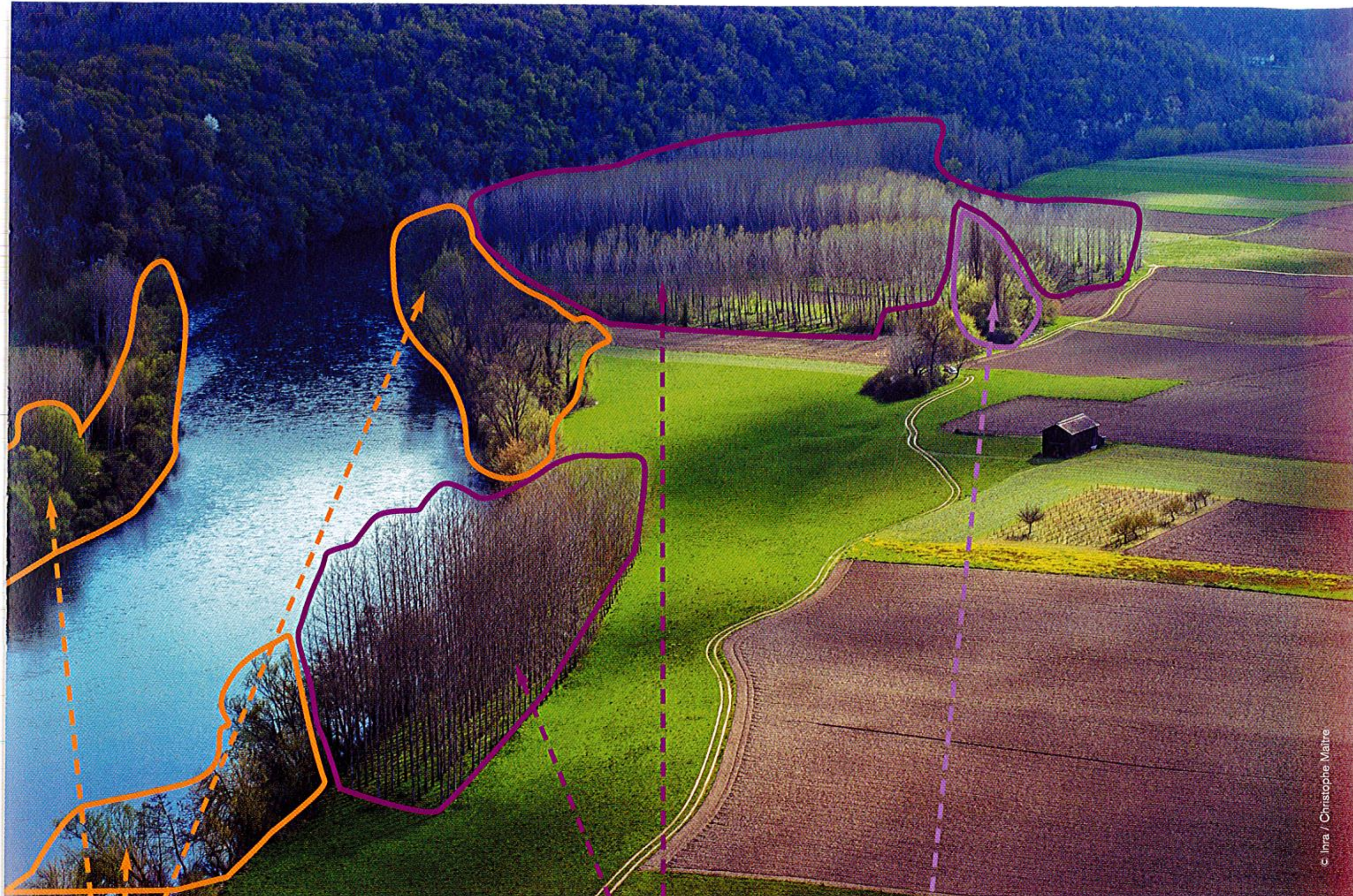
C. B. : Qu'il ne faut pas négliger l'importance du peuplier d'Italie en terme de pollution génétique des peupliers noirs sauvages ! Dans un contexte de sauvegarde des ressources génétiques de cette espèce, il conviendrait de veiller à une distance minimale entre les peuplements de peuplier noir à conserver et de peuplier d'Italie pour minimiser les flux de gènes. Nos travaux de modélisation montrent que les flux à longue distance, supérieure au kilomètre, ne sont pas négligeables.

La cohabitation entre les populations de peupliers joue-t-elle aussi sur la résistance aux pathogènes ?

C. B. : Nous étudions la résistance à un champignon pathogène, la rouille foliaire à *Melampsora larici-populina*, qui cause de graves dégâts dans les peupleraies. Plusieurs variétés utilisées en populiculture étaient à l'origine porteuses de résistances complètes à cette maladie. Malheureusement, le champignon s'est adapté et a contourné très rapidement ces résistances les unes après les autres. Il faut savoir que le peuplier noir sauvage, lui, n'est pas porteur de résistances complètes à ce champignon, ce qui ne l'a pas empêché de s'en accommoder pendant des millénaires. Plusieurs questions se posent. Si les peupliers cultivés s'hybrident avec les peupliers noirs sauvages, des gènes de résistance à la rouille pourraient diffuser dans les populations sauvages et perturber les relations entre le peuplier noir et le champignon. Avec quelles conséquences en termes d'évolution de l'espèce ? Par ailleurs, si les peupliers cultivés exercent, du fait de leurs gènes de résistance, une pression de sélection sur le champignon, comment les modifications des populations du champignon vont-elles se traduire sur les peupliers sauvages ? Un préalable à tout cela a été d'étudier comment se propage une épidémie de rouille dans un paysage où se côtoient peupliers sauvages et cultivés. Cette étude, réalisée dans la vallée de la Durance, montre que les populations de champignon caractéristiques des peupleraies cultivées « alimentent » peu les populations présentes sur le peuplier noir sauvage.

Quelles pistes pour la gestion ?

C. B. : Sur ce thème, il nous faudra encore beaucoup de temps pour parvenir à une réponse en terme de gestion qui soit durable. A très court terme, on ne peut qu'évoquer des règles de bons sens : diversifier les va-



Au bord de la rivière, un peuplement de peupliers noirs sauvages. Cette espèce patrimoniale, menacée, joue un rôle écologique : son système racinaire retient les nitrates et les phosphates avant l'arrivée de l'eau dans la rivière, contribue à la lutte contre l'érosion et sert d'abri pour la faune et la flore.

Dans les peupleraies, des hybrides entre des peupliers d'origine américaine et des peupliers noirs sauvages produisent bois et papier. Un programme national d'amélioration du peuplier cultivé associant l'Inra, le FCBA et le Cemagref a produit environ 7 000 hybrides. Au moins 10 ans seront nécessaires pour évaluer leurs vigueur, architecture, résistance aux ravageurs, qualité du bois.

En brise-vent, le peuplier dit « d'Italie » est également un peuplier noir, mais originaire d'Afghanistan ! Sélectionné en Italie au 17e siècle pour sa forme décorative en fuseau, il a été répandu par bouturage en Europe. Ce clone est omniprésent dans nos paysages, avec donc une variabilité génétique nulle.

Sur les bords de la Dordogne se côtoient différents types de peupliers.

riétés utilisées en populiculture à toutes les échelles spatiales, éviter la présence conjointe de peupliers et de mélèzes, propice au développement du champignon dont le cycle biologique se déroule successivement sur ces deux plantes-hôtes. Sur ce point précis, comme dans le cas du peuplier d'Italie, considérer le paysage au-delà de la parcelle cultivée prend tout son sens : les mélèzes sont présents bien au-delà de leur aire d'origine, dans de nombreux parcs et jardins.

A plus long terme, nous essayons d'anticiper les mécanismes de contournement avant de déployer de nouveaux gènes de résistance. Nous nous posons également la question de l'intérêt des gènes hérités du peuplier noir qui, eux, ont longtemps coévolué avec la rouille. Le rôle des populations naturelles de peuplier noir quant à l'évolution de la rouille reste à élucider : agissent-elles comme un réservoir ou bien comme un frein, un tampon, à l'évolution de l'agressivité du champignon ? ●

Propos recueillis par Pascale Mollier

* 570 individus d'une collection nationale de peupliers noirs de référence collectés sur tout le territoire entre 1972 et 2000.

+d'infos

web :

Programme Ecoger
Le projet de recherche (Interpopger) est financé par le programme Ecoger qui a réuni entre 2005 et 2009 plusieurs centaines d'agronomes et d'écologues Inra, CNRS, Cemagref, Cirad, IRD, CEA, ONF, universitaires et d'écoles d'agronomie. Ecoger s'intéresse en particulier à l'évolution des écosystèmes « anthropisés » c'est-à-dire soumis à des contraintes imposées par l'homme. A cet égard, l'évolution du peuplier sauvage par rapport aux espèces cultivées est un bon modèle.
www.inra.fr/les_partenariats/programme_federateur_ecoger

vidéos :

Vidéos enregistrées les 24 et 25 Mars 2009 lors du séminaire de clôture d'Ecoger
www.inra.fr/audiovisuel/web_tv/colloques/ecoger

référence scientifique :

Genetic architecture of qualitative and quantitative Melampsora larici-populina *leaf rust resistance in hybrid poplar: genetic mapping and QTL*, Jorge V., Dowkin A., Faivre-Rampant P., Bastien C., New Phytologist, 113-127, 2005.

contact :

Catherine.Bastien@orleans.inra.fr, responsable du projet
Le projet a impliqué 5 unités Inra à Orléans, Nancy, Evry, Avignon et Bordeaux-Pierroton.

Des pâtes aux légumineuses



Le régime méditerranéen, vanté pour ses bienfaits sur la santé, repose sur la consommation de blé dur et de légumineuses. Si le blé dur est bien présent dans nos assiettes, par les pâtes en particulier, lentilles, fèves, pois, etc., y font de rares apparitions. D'où l'idée de concevoir un nouveau produit typé « Méditerranée » mêlant intimement le blé dur et une légumineuse.
Une équipe de chercheurs et un industriel se sont associés pour fabriquer ce produit mixte incorporant une forte proportion de légumineuses : 35 %, soit 2 à 3 fois la teneur des produits de la même veine disponibles sur le marché. Sans changer le procédé classique de fabrication des pâtes, mais en jouant sur certains paramètres, notamment au moment du séchage, ils ont réussi à améliorer les bénéfices nutritionnels : index glycémique plus faible grâce à un ralentissement de la digestion mesuré *in vitro* de la fraction amylacée. Cet effet est directement lié à des variations de structure de l'aliment. La modification du procédé peut représenter un levier pour l'industriel désireux d'améliorer la qualité nutritionnelle de ses produits, sans en modifier la composition. Le projet Pastaleg, en comparant des aliments de composition identique mais de structures différentes, est la première étude à démontrer l'impact de la structure fine d'un aliment sur ses propriétés nutritionnelles (tests *in vitro*). ●

Anne Perraut

+d'infos
contact :
Valérie Micard (coordinatrice)
micard@supagro.inra.fr
UMR Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes
Partenaires du projet Pastaleg (Financement ANR) : Inra, Inserm, Montpellier SupAgro et Panzani

Barok, un nouveau blé tendre

Barok est une nouvelle variété de blé tendre. Elle est le résultat de 12 années d'un travail collectif du groupe « Céréales à paille » de l'Inra rassemblant des scientifiques de Clermont-Ferrand, Dijon, Rennes, La Minière et Mons. Barok a été obtenu par croisement de deux blés tardifs : une variété de blé panifiable supérieur et une lignée « de laboratoire » obtenue au centre de recherche de Mons, en Picardie. La nouvelle variété est particulièrement remarquable pour sa résistance aux maladies (fusariose mais aussi septoriose, rouille jaune et rouille brune). Elle est tolérante au stress azoté, et se révèle peu sensible au froid, donc adaptée à la moitié Nord de la France. Ses rendements très élevés, évalués au fil des années, depuis 2002, attestent ses bonnes performances agronomiques. La variété a d'ailleurs obtenu d'excellents scores lors des essais du Comité technique permanent de la sélection (CTPS) : seconde position pour les essais en itinéraire conventionnel et pole position avec un itinéraire technique sans traitement pesticide. ●

P. L.

+d'infos
contact :
Barok est commercialisé par Agri-Obtentions, filiale de l'Inra. Outre les travaux de sélection dans les laboratoires et en pépinières, la recherche s'appuie sur un réseau d'évaluation au champ réparti dans tous les grands bassins de production. Agri-Obtentions gère un portefeuille de plus de 450 variétés.
www.agriobtentions.fr



Nouvelles inflexions de la politique agricole

Le ministre de l'Agriculture et de la Pêche a présenté, le 23 février 2009, la déclinaison française des mesures communautaires dites du bilan de santé de la PAC adoptées quelques mois plus tôt. Questions à Vincent Chatellier et Hervé Guyomard, auteurs d'un rapport sur ces décisions.


© Commission européenne 2009

MARIANNE FISCHER BOEL, commissaire à l'agriculture, a piloté le bilan de santé de la PAC à l'automne 2008.

Les décisions du 23 février vont-elles modifier le paysage agricole français ?

Vincent Chatellier : Ces décisions instaurent un nouveau soutien aux superficies de prairies, renforcent le soutien aux productions fragiles (ovins), augmentent les aides aux systèmes de production plus respectueux de l'environnement (dont l'agriculture biologique) et accroissent l'aide publique pour lutter contre les risques climatiques et sanitaires. Les sommes en jeu sont substantielles, près de 1,5 milliard d'euros, alors que les concours publics à l'agriculture française sont de 12,2 milliards d'euros, dont 8,4 d'aides directes de soutien des revenus (chiffres 2008). L'opération se faisant à budget constant, elle génère des perdants et des gagnants.

On semble aller vers plus d'équité dans le soutien aux différentes agricultures…

V. C. : La redistribution se fait aux dépens des producteurs de grandes cultures et au bénéfice des éleveurs de ruminants, d'autant plus que la part de l'herbe dans la surface fourragère est élevée. Ainsi, le revenu des éleveurs ovins-caprins des zones de montagne augmenterait de près de 60 % relativement au niveau moyen des cinq années 2003 à 2007, niveau nettement inférieur à la moyenne nationale. En termes géographiques, la redistribution se fait des exploitations situées au nord d'une ligne Bordeaux - Metz vers celles localisées au sud de cette ligne.

Hervé Guyomard : Les décisions vont réduire les écarts entre exploitations et entre régions dans les montants de paiement unique par hectare. Elles permettent d'atténuer la critique quant à un système d'aides directes du premier pilier trop inégalitaire car excessivement basé sur le seul historique des exploitations. Elles ne résolvent que pour partie la critique relative à la justification d'octroi d'aides découplées, sans obligation de production.

La France comble-t-elle son « retard » européen en matière d'agri-environnement ?

V. C. : Sans nul doute. Il faudrait augmenter encore les efforts en matière de gestion de l'eau, de protection de la biodiversité, d'adaptation au changement climatique et de réduction des émissions agricoles de gaz à effet de serre. *Stricto sensu*, les soutiens à ces « nouveaux » défis ne sont augmentés que de 32 millions d'euros par an. La nouvelle aide aux surfaces de prairies et le maintien de la prime à l'herbe devraient néanmoins contribuer à ces objectifs environnementaux.

H. G. : La nouvelle PAC continue à trop privilégier le soutien des revenus agricoles au détriment de leur stabilisation. C'est là un chantier prioritaire à mener dans le cadre des discussions sur les perspectives financières de l'Union européenne pour l'après 2013. De façon générale, la PAC de demain sera confrontée à quatre enjeux : la stabilité, l'environnement, le développement des territoires ruraux et une meilleure organisation des producteurs agricoles. ●

Propos recueillis par C. D.

+d'infos

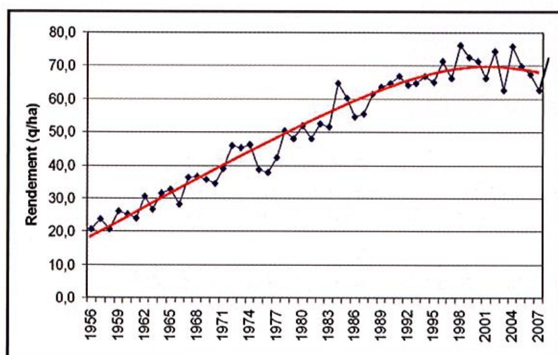
Le bilan de santé de la PAC et son application en France, Simulations et réflexions sur les décisions du 23 février 2009 du ministre français de l'Agriculture et de la Pêche, Vincent Chatellier et Hervé Guyomard, Communication présentée le 20 mars 2009 au séminaire « José Rey » du ministère de l'Agriculture et de la Pêche et réalisée dans le cadre du projet LAITOP.

contacts :
vincent.chatellier@nantes.inra.fr
herve.guyomard@rennes.inra.fr

Les rendements des grandes cultures stagnent-ils ?

Face aux risques alimentaires mondiaux (cf. dossier du n°5), beaucoup prônent de produire « plus et mieux ». Or, après plusieurs décennies de croissance soutenue, les rendements de certaines grandes cultures semblent stagner. La réalité de cette évolution et différentes hypothèses explicatives ont été explorées dans un travail associant l'Inra et Arvalis - Institut du végétal.

Pour le blé, les courbes d'évolution des rendements en France confirment une stagnation, au-delà des fluctuations interannuelles, et situent l'inflexion vers 1990 en moyenne, 1992 dans le Bassin parisien. Cette évolution n'est pas imputable à une modification de l'aire de culture du blé, très stable depuis plusieurs décennies. Pour le maïs, le rendement moyen continue à croître, mais un peu moins rapidement. Pour le colza, le tournesol et le pois, on n'observe pas de croissance du rendement national moyen/ha au cours des 20 dernières années.



SUR LA PÉRIODE 1955-1990, l'augmentation des rendements suit un taux annuel de 1,2 q/ha. Sur la période suivante, la variabilité interannuelle des rendements s'accroît ; elle est surtout liée aux conditions climatiques.

La concomitance entre ce fléchissement et la réforme de la Politique agricole commune de 1992 a d'abord conduit à suspecter une « désintensification » induite par cette réforme : en réponse à la baisse des prix, les agriculteurs auraient cherché à faire des économies sur certains intrants. Utilisant les données du Rica (Réseau d'information comptable agricole), l'économiste J.P. Butault a cependant constaté que les consommations de semences, engrais et pesticides n'ont baissé que modérément, mais que leur productivité s'est trouvé réduite par la stagnation des rendements.

S'agirait-il alors d'un essoufflement du progrès génétique ? Celui-ci reste théoriquement possible puisque le rendement maximum permis par la photosynthèse est estimé, sous nos climats, à 150-160 q/ha pour le blé et plus de 200 q/ha pour le maïs. G. Charmet, spécialiste du blé, montre que si l'on « corrige », par le calcul, l'effet des années climatiques défavorables, les essais variétaux révèlent un gain moyen de 1 q/ha/an pour le blé sur les 15 dernières années. Le « progrès génétique » semble donc hors de cause, de même que sa diffusion puisque l'âge moyen des variétés semées se maintient (7 ans pour le blé et 5 ans pour le maïs). Quant à l'usage accru de semences de ferme, qui concerne près de la moitié des surfaces en blé, parfois incriminé, il ne nuirait pas au renouvellement des variétés.

Autre cause possible : l'évolution des pratiques culturales. Arvalis a ainsi analysé deux déterminants du rendement du blé que sont la fertilisation azotée et la protection contre les maladies fongiques. P. Gate, écophysiologiste à Arvalis, note que si les apports azotés par hectare ont un peu baissé à partir de 2000 (ils reviennent ainsi en 2007 à leur niveau de 1994), cette réduction est compensée par une meilleure utilisation par la culture, grâce à un plus grand fractionnement des apports ; de même, la baisse d'emploi des fongicides entre 1995 et 2003 est compensée par l'arrivée de produits employés à dose réduite et par l'amélioration de la résistance des variétés. La stagnation des rendements ne serait donc pas liée à ces évolutions de pratiques.

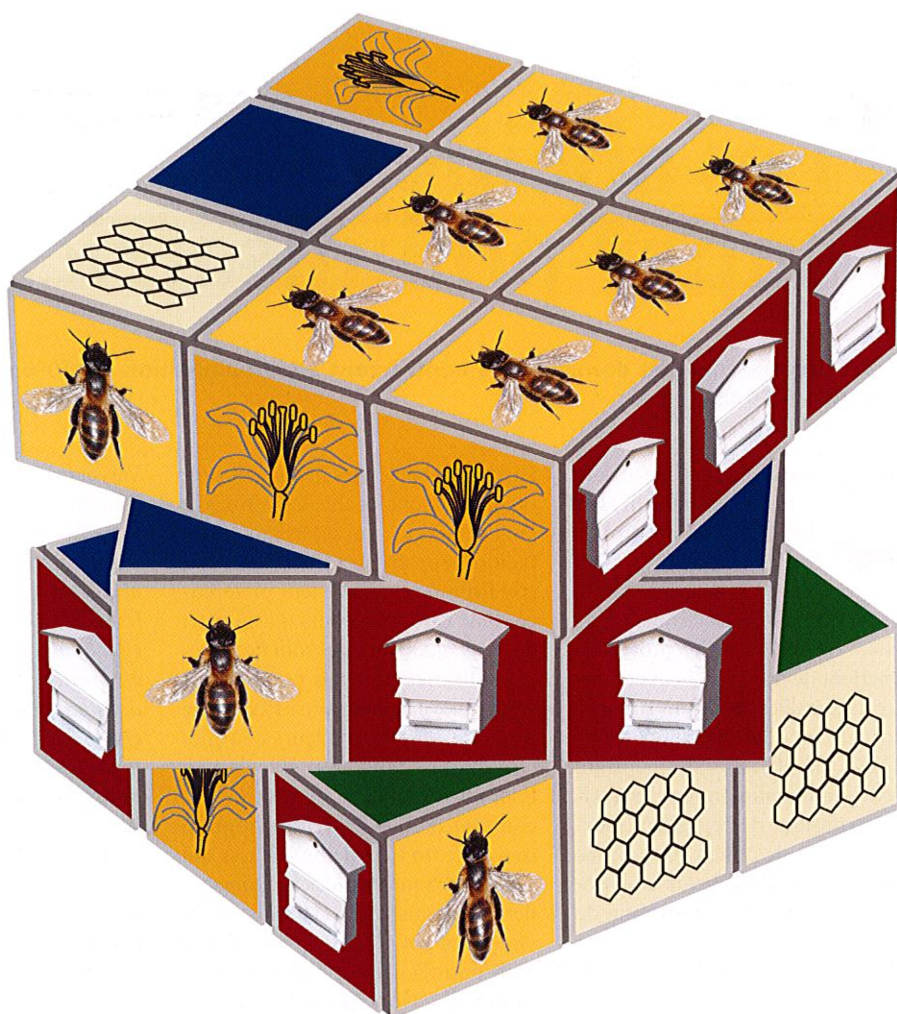
Toutefois d'autres aspects pourraient être questionnés comme la réduction de la diversité des cultures dans les rotations et le retour plus fréquent d'une même culture sur une parcelle (tendance vers la monoculture), qui accroissent les risques phytosanitaires et donc de réduction de rendement. Par ailleurs, le développement du non-labour est aussi corrélé à une réduction de rendement de 4% pour le blé selon Agreste. Analyser l'ensemble des pratiques culturales permettrait peut-être aussi de mieux comprendre les écarts de rendement entre exploitations.

L'hypothèse privilégiée actuellement est donc celle d'un effet dominant du changement climatique : les années défavorables plus fréquentes seraient responsables de la stagnation moyenne des rendements. C'est principalement le déficit hydrique lors de la montaison, ou les fortes températures lors du remplissage des grains, qui pénalise la production. Cette hypothèse devrait conduire les agronomes à repenser les itinéraires culturaux en fonction de scénarios climatiques probables, et les généticiens à privilégier les variétés à gros grains, capables de compenser par un meilleur remplissage, une éventuelle réduction du nombre de grains.

Isabelle Savini

+d'infos

vidéos :
Vidéos du colloque sur le sujet au Salon de l'agriculture, février 2009.
www.inra.fr/audiovisuel/web_tv/rencontres/salon_international_de_l_agriculture_2009/stagnation_des_rendements_des_grandes_cultures



Le déclin des abeilles,
un casse-tête pour la recherche

Parmi 20 000 espèces d'abeilles présentes dans le monde, *Apis mellifera* est la plus répandue et celle que l'on connaît le mieux. Mais, comme ses cousines sauvages, elle est menacée de déclin. Evaluer ce phénomène, en comprendre les causes s'apparente à un vrai casse tête pour la recherche et un enjeu pour nos sociétés dont l'alimentation dépend pour une bonne partie de la pollinisation des plantes à fleurs.

Dossier rédigé par
Pascale Mollier, Magali Sarazin
et **Isabelle Savini**
Responsables scientifiques :
Bernard Vaissière, Luc Belzunces
et **Yves Le Conte**, unité mixte de recherche
Inra-Université d' Avignon
« Abeilles et environnement »

INRA

DOSSIER

1 Les abeilles, super-pollinisatrices...

Les abeilles sauvages et domestiques contribuent à la pollinisation de 80% des espèces de plantes à fleurs.

Ce sont des pollinisatrices hors pair en raison, tout d'abord, de leur morphologie, car toutes les abeilles ont des poils branchus sur le corps, et c'est d'ailleurs ce qui les différencie des guêpes. Ces poils leur permettent de transporter des quantités considérables de pollen dans leur toison et ce pollen conserve longtemps sa viabilité. En raison ensuite de leur régime alimentaire, exclusivement constitué de nectar, leur source de sucre, et de pollen, leur source de protéines, lipides, vitamines et éléments minéraux. En raison enfin de leur comportement de butinage car une abeille visite prioritairement une seule espèce végétale lors d'un voyage, ce qui améliore considérablement l'efficacité du transport du pollen. Ainsi, le dépôt sur les stigmates de pollen à la fois abondant et d'origines variées offre un plus grand choix de gamètes mâles lors de la fécondation et favorise l'évolution des plantes.

***« IDENTIFIER** les espèces nécessite de constituer des collections. »*, **Bernard Vaissière. Il y a 1 000 espèces d'abeilles en France dont 1 espèce domestique.**

Parmi les abeilles, les meilleures pollinisatrices sont les abeilles sauvages à langue longue, caractéristique qui facilite leur accès au nectar et qui conditionne en partie leur préférence pour certaines fleurs. La plupart de ces abeilles sauvages sont des espèces solitaires dont les populations sont très variables, ainsi l'avantage numérique revient à leurs cousines domestiques qui vivent en colonies. Pour une seule ruche, on peut en effet compter 60 000 individus dont en moyenne un tiers de butineuses qui visitent chaque jour des centaines de fleurs. De plus, celles-ci butinent non seulement pour leurs propres besoins mais pour la colonie entière, sur un rayon d'action qui atteint dix à douze kilomètres.

Etudier l'ensemble des pollinisateurs

« *Les scientifiques s'intéressent à l'ensemble de la faune pollinisatrice, dans sa diversité* », explique Bernard Vaissière, spécialiste de la pollinisation des cultures au sein du laboratoire Abeilles et environnement de l'Inra. « *Nos études portent sur les abeilles en général, pas seulement sur les abeilles domestiques. Il existe en effet 1000 espèces d'abeilles sauvages en France, qui toutes interviennent dans la pollinisation et interagissent entre elles. Il peut y avoir complémentarité entre différents groupes de pollinisateurs plus ou moins généralistes, leurs comportements de butinage peuvent changer en fonction des situations de cohabitation, des relations de substitution peuvent aussi se créer. C'est cet ensemble qu'il faut étudier !* »

En effet, la cohabitation de plusieurs espèces de pollinisateurs, par exemple abeilles sauvages et abeilles domestiques, peut se traduire par une pollinisation plus efficace. Cela s'explique par une complémentarité entre leurs comportements de butinage et par la compétition qui stimule la mobilité des individus entre les plantes. Dans le cas de la production de semence hybride de tournesols, la présence d'abeilles sauvages améliore ainsi jusqu'à cinq fois l'efficacité pollinisatrice des abeilles domestiques.

A l'exception de certaines relations exclusives, la majorité des pollinisateurs visitent plusieurs espèces végétales. Et réciproquement, une espèce de plante est généralement pollinisée par plusieurs espèces de pollinisateurs. Mais dans certaines régions, il ne reste pratiquement plus du tout d'abeilles domestiques et l'on ne sait que très peu de choses sur l'évolution des populations d'abeilles sauvages.



© Inra / Christophe Maître

© Inra / Serge Carre

© Inra / Christophe Maître

Moins d'abeilles sauvages, moins de diversité florale

Connaître l'état des populations naturelles d'insectes pollinisateurs, véritable gageure, est l'un des défis

d'Alarm, programme de recherches mené de 2004 à 2009 pour évaluer les risques encourus par la biodiversité terrestre et aquatique en Europe (www.alarmproject.net). « *C'est le premier programme européen à prendre en compte les pollinisateurs* » souligne Bernard Vaissière, partenaire du projet.

Dans ce cadre, des scientifiques anglais et hollandais ont réussi à agréger les premiers indicateurs chiffrés fiables, en s'appuyant sur une longue tradition d'inventaires historiques de l'entomofaune, un suivi sur les trente dernières années et un réseau de citoyens qui participent aux observations (plus d'un million de données ont ainsi été collectées et examinées). Ils se sont intéressés aux populations d'abeilles sauvages solitaires et de syrphes, mouches qui ressemblent à des abeilles ou à des guêpes et qui peuvent avoir une activité pollinisatrice importante en particulier sous les faibles latitudes. Ce travail, publié dans *Science* en 2006, a mis en évidence un déclin à la fois de l'abondance et de la diversité des abeilles sauvages depuis 1980 dans 67 % des zones répertoriées au Royaume-Uni, ainsi que le déclin des plantes associées à ces pollinisateurs. Pour les syrphes, aucune tendance ne se dessine vraiment pour le Royaume-Uni, tandis qu'aux Pays-Bas, leur diversité progresse dans 34 % des zones étudiées. Les auteurs notent aussi dans ces deux pays une diminution de la quantité et de la diversité des plantes pollinisées par les abeilles alors que ce n'est pas le cas pour les plantes pollinisées autrement. Sans toutefois parler de crise de pollinisation, les auteurs attribuent ces changements à l'artificialisation des paysages aux Pays-Bas et au Royaume-Uni. Un rapport américain paru en 2007 et émanant du *National Research Council* de l'Académie des Sciences sur le statut des pollinisateurs en Amérique du Nord (Canada, Etats-Unis, et Mexique) constate aussi le déclin des abeilles sauvages, sans toutefois le chiffrer.

Comme leurs choix floraux sont plus marqués et leur période d'activité limitée pour la plupart à quelques semaines, les abeilles sauvages, qui sont solitaires à plus de 80 %, sont les plus menacées, en particulier sous la pression de l'agriculture moderne : les haies qui abritent leurs habitats disparaissent, la monoculture, tout comme la fauche précoce et répétée des prairies et des bords de route et de champs entraînent la raréfaction des fleurs qui les alimentent.

Même si l'on manque cruellement de données sur le long terme et ➲



UNE ABEILLE TRANSPORTE sur une seule de ses pattes postérieures 500 000 grains de pollen.

La pollinisation

La pollinisation est le transport du pollen depuis les anthères, éléments de l'appareil reproducteur mâle, qui le produisent, jusqu'à la partie femelle, le stigmate, de la même fleur ou d'une autre fleur de la même plante ou d'une autre plante (pollinisation croisée). La pollinisation par les insectes, dénommée entomophile, est indispensable à la fécondation d'une majorité d'espèces de plantes à fleurs que l'on cultive pour leur graine (colza, tournesol, sarrasin), leur fruit (pomme, poire, kiwi, melon), leur racine ou leur bulbe (carotte, radis, oignon), leur feuillage (chou, salade)...

Environ 225 000 espèces de plantes à fleurs sont pollinisées par 200 000 espèces d'animaux parmi lesquelles en premier lieu des insectes, de l'ordre des hyménoptères (abeilles et guêpes principalement), des diptères (mouches syrphes en particulier), des lépidoptères (papillons) ou des coléoptères (charançons), et aussi en milieu tropical, des oiseaux et des chauves-souris.

Le vent est le vecteur principal pour 10 % des plantes à fleurs dont la plupart des céréales (riz, maïs, orge, seigle).

d'approches expérimentales à grande échelle, les scientifiques s'accordent à constater la diminution des pollinisateurs sauvages dans le monde et redoutent la disparition en cascade de la flore et de la faune associées ; les conséquences sur les écosystèmes naturels restant encore plus difficiles à évaluer que sur les écosystèmes agricoles.

La pollinisation, une activité à part entière pour l'apiculture

Le rôle des abeilles dans la pollinisation n'a été découvert qu'au XVIII[e] siècle. Et la pratique de la pollinisation des cultures par l'introduction de colonies d'abeilles domestiques aux abords des parcelles ne date que d'un siècle ; elle n'a longtemps été considérée que comme une activité annexe de l'apiculture, traditionnellement orientée vers la récolte de miel et d'autres produits de la ruche comme la gelée royale, ou la cire. La situation a beaucoup évolué ces vingt dernières années, et de nombreux apiculteurs, aux Etats-Unis comme en France, tirent maintenant de la pollinisation des cultures une partie de leurs revenus. On élève aussi aujourd'hui des milliers de colonies de bourdons terrestres (*Bombus terrestris*) pour la pollinisation des cultures sous serre, les tomates en particulier.

FILET
L'équipe d'Avignon a mis au point une méthode pour quantifier l'autopollinisation, la pollinisation par le vent et celle des insectes.



Une pollinisation plus efficace et de meilleurs fruits

Dès 1858, Charles Darwin montrait chez plusieurs espèces de légumineuses que les fleurs recouvertes d'un filet pour empêcher la visite des abeilles donnaient moins de graines que les fleurs laissées en pollinisation libre. Actuellement, l'équipe Pollinisation et écologie des abeilles de l'Inra à Avignon a mis au point une méthode permettant de quantifier précisément la part relative des différents vecteurs : insectes, vent, autopollinisation passive (cf. photo). Les chercheurs ont enrichi leur dispositif d'un système de vidéosurveillance qui permet de mettre en relation la quantité de pollen déposé avec le type d'insectes et la durée et l'heure de leur visite.
Les chercheurs de l'Inra ont ainsi montré, dans le cas d'une production d'oignon porte-graines (c'est-à-dire cultivé pour obtenir des semences), que la pollinisation par les abeilles contribue pour 66 % des graines obtenues alors que l'auto-pollinisation passive et le vent n'interviennent que pour 12 à 30 %. Au-delà du rendement, ils observent que la qualité germinative est améliorée de 10 % pour les graines issues des fleurs visitées par les abeilles par rapport à celles produites par les fleurs pollinisées sans intervention des insectes. Dès 1990, les chercheurs avaient constaté l'effet positif du nombre de grains de pollen déposés sur le stigmate sur les caractéristiques finales du melon, son poids à la récolte, sa forme, mais aussi la teneur en sucre et la qualité gustative de sa chair.
L'amélioration qualitative des fruits et des graines s'explique par une meilleure compétition pollinique lorsque le pollen est abondant et d'origine variée.

Valeur économique

Dans le cadre d'Alarm, les chercheurs ont également entrepris de chiffrer la valeur de l'activité pollinisatrice des insectes, essentiellement des abeilles, pour les principales cultures dont l'homme se nourrit dans le monde. En s'appuyant sur une revue bibliographique de la dépendance aux pollinisateurs des principales cultures alimentaires publiée en 2007 et sur les données FAO pour 2005, ils ont établi cette valeur à 153 milliards d'euros, soit 9,5 % de la valeur de la production agricole mondiale pour ces cultures.
Les cultures qui dépendent des pollinisateurs assurent 35 %, en tonnes, de la production mondiale de nourriture, contre 60 % provenant de cultures qui n'en dépendent pas (principalement les céréales) et 5 % d'espèces pour lesquelles l'impact des pollinisateurs est encore inconnu.
L'étude a aussi mis en évidence que les cultures les plus dépendantes de la pollinisation par les insectes sont aussi celles qui ont la valeur économique la plus importante.
Cette étude reste une simulation théorique avec des limites, que les scientifiques cherchent à dépasser. Elle ne prend par exemple pas en compte l'impact sur la production de semences, très important pour de nombreuses cultures fourragères, légumières et horticoles, ni les effets sur la flore sauvage. Par ailleurs, les calculs simulent une disparition totale et non un déclin graduel, sans intégrer les réponses stratégiques que les producteurs adopteraient pour faire face à une telle disparition.

2 Causes possibles du déclin

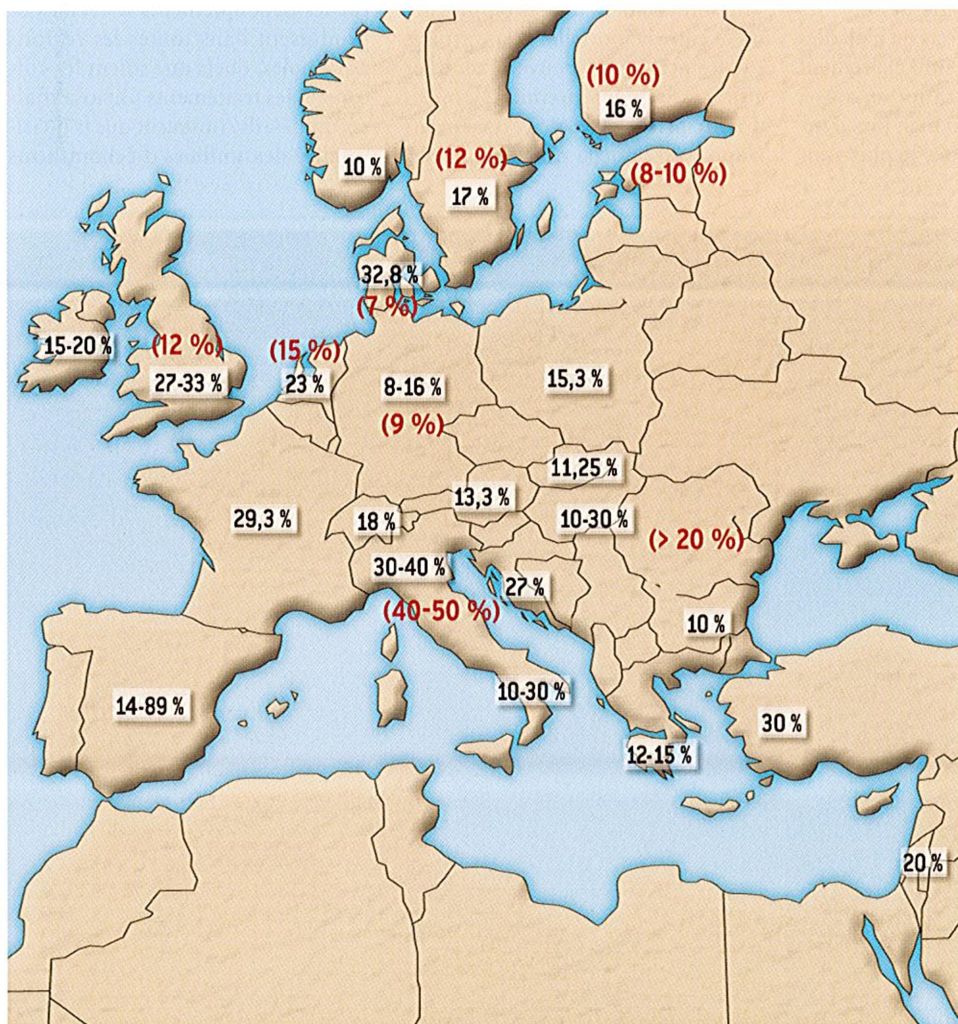
Si le déclin des pollinisateurs touche autant les espèces sauvages que les abeilles domestiques (Apis mellifera L.), les causes de ce déclin ont été étudiées essentiellement chez ces dernières. D'après le consensus qui s'est dégagé ces dernières années, ce déclin seraient multifactoriel.

Les fléaux s'attaquant aux abeilles ne manquent pas : on dénombre une trentaine de parasites, pathogènes et prédateurs qui se déplacent de pays en pays. S'y ajoutent les conséquences néfastes de l'intensification de l'agriculture : pesticides, réduction des cultures nectarifères et pollinifères, etc. Cela signifie-t-il qu'il y a addition de plusieurs causes séparées ? Ces causes sont-elles distribuées de la même façon selon les pays ? Ou bien y a-t-il synergie entre plusieurs causes, les unes rendant les abeilles plus vulnérables aux autres ? Faut-il distinguer les causes selon que l'on a affaire à des mortalités d'hiver ou d'été, des dépeuplements, affaiblissements, effondrements des populations de ruchers ? Force est de constater que les scientifiques ne font qu'amorcer des éléments d'explication.

Difficile chiffrage de la mortalité

Premièrement, mesurer le déclin des colonies d'abeilles reste malaisé. Des écrits décrivent des mortalités massives d'abeilles dès 950, 992 et 1443 en Irlande. L'Université de Pennsylvanie rapporte des disparitions de colonies à grande échelle en 1869 aux Etats-Unis, Mexique, Australie, France, Suède et Allemagne. Ces écrits évoquent un syndrome d'effondrement qui fait écho à ce que les Américains nomment aujourd'hui le « *Colony collapse disorder* » ou CCD dans le jargon des spécialistes internationaux. Depuis 2006, ce syndrome d'effondrement des colonies décrit des mortalités inexpliquées. La loque américaine (une bactérie) dans les années 1950, puis l'invasion par l'acarien *Varroa destructor* dans les années 1980, ont fait des ravages dans des pans entiers de l'apiculture.

Saisir la nouveauté et l'ampleur du dépeuplement actuel nécessite de disposer de taux de mortalité fiables. Or, peu de pays possèdent des réseaux de surveillance organisés. En France notamment, les remontées d'informations du terrain font défaut pour apprécier précisément l'ampleur des mortalités. Peu d'apiculteurs déclarent officiellement les mortalités observées dans leurs ruchers d'autant que la déclaration annuelle obligatoire des ruches a été supprimée en 2005, par souci de simplification. Cette déclaration devrait cependant être rétablie. En 2007, le ministère de l'Agriculture *via* le Centre national du développement agricole (CNDA) a organisé une enquête sur l'ensemble du territoire. Une exploitation sur 5 en moyenne a été sondée, parmi près de 800 exploitations apicoles profes- ➔



CARTE D'EUROPE DES MORTALITÉS.
En noir : taux de mortalité en 2007 et 2008, présentés au congrès scientifique de Zagreb en mars 2009 (source : carte issue de *Pour la Science* n° 379, mai 2009).
En rouge : taux de mortalité pour les années 2006 et 2007 obtenus par l'Efsa à la suite d'une enquête auprès des pays membres (source : The Efsa Journal 154, 1-28).

sionnelles (comportant plus de 150 ruches). On aboutit à un chiffre moyen de pertes hivernales de colonies pour la France de 29 %. Les pertes sont plus élevées en Auvergne (38 %), Franche-Comté (45 %), Bourgogne (50 %) et Alsace (62 %). Cette enquête va être poursuivie sur plusieurs années dans le cadre d'un observatoire de la filière apicole.

En Europe, seuls huit pays ont un réseau de surveillance épidémiologique et leurs résultats sont difficilement comparables en l'absence de définitions standardisées des phénomènes d'affaiblissement, effondrement ou mortalité. C'est pourquoi on dispose de chiffrages variables selon les dispositifs d'évaluation (cf. p. V). Malgré les disparités, ces chiffres reflètent une situation préoccupante avec des taux de mortalité souvent supérieurs à 10 % -valeur considérée comme « normale » en France (16% aux Etats-Unis)- et surtout avec une situation qui perdure et s'étend dans le monde (décrite en Europe, USA, Chine…).

Caractérisation des troubles

Les causes de mortalité des abeilles sont bien établies en cas de maladies dont les symptômes sont clairement identifiés sur le terrain (varroase, nosémose, loque), ou bien lors d'intoxications aiguës dues le plus souvent à un mésusage des produits agricoles : traitements réalisés en pleine floraison, par vent fort, voire usage de produits non autorisés. Dans ces derniers cas, on retrouve souvent un tas d'abeilles mortes devant la ruche et une analyse en laboratoire peut prouver la présence d'insecticides dans les cadavres. L'Afssa (rapport 2008) note toutefois que ces accidents phytosanitaires se raréfient en France, « *traduisant à la fois de meilleures pratiques agricoles et une tendance chez les éleveurs d'abeilles domestiques à moins déclarer d'éventuels incidents* ».

A chaque pays son fléau

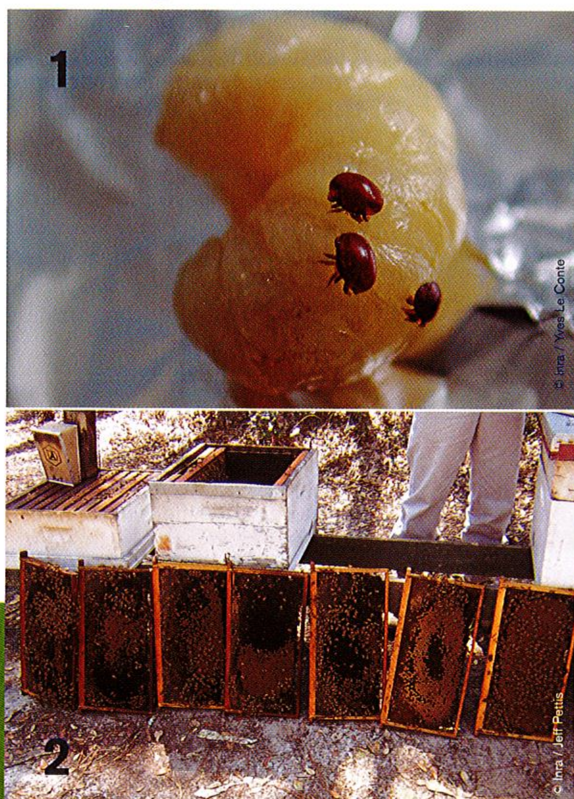
De manière non exclusive, chaque pays semble privilégier sa propre thèse pour expliquer la mortalité des abeilles.

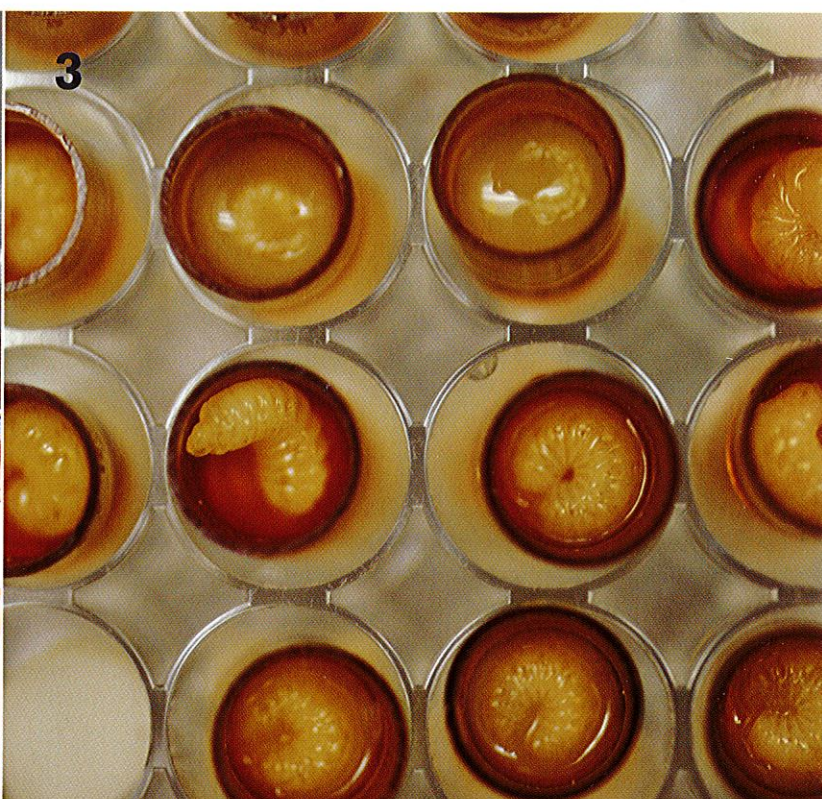
Belgique : *« le bon vieux varroa »*
Les travaux de scientifiques belges (équipe d'entomologie de la faculté agronomique de Gembloux en Wallonie) imputent la mortalité des colonies dans la région principalement au parasite *Varroa destructor*. Selon ces scientifiques, les apiculteurs peuvent difficilement faire le rapprochement entre la mortalité et la varroase, car les acaricides peuvent sembler efficaces les deux premières années d'utilisation et le dépérissement n'apparaître que la troisième année. Sans décimer la colonie, le varroa affaiblit les défenses des abeilles et les rend plus sensibles aux virus et bactéries, comme le montrent des travaux récents (Cox-Foster *et al.*, PNAS 2005). Il est en outre lui-même vecteur de virus.

Les scientifiques estiment que plus de 99 % des abeilles domestiques en Europe sont potentiellement infestées par le varroa depuis vingt ans (source : projet Coloss p. XI). Le varroa a déjà développé des résistances contre plusieurs produits de traitement, un seul produit autorisé étant encore jugé efficace (le procédé Apivar, à base d'amitraze). Cette situation ne permet donc plus l'alternance des traitements nécessaire pour retarder l'apparition d'une résistance au produit.

Espagne : mise en évidence **de la Nosema ceranæ en Europe**
En Espagne, entre 2003 et 2004, un syndrome de dépopulation des colonies d'abeilles décime jusqu'à 40 % du cheptel. Une équipe du Centre apicole régional de Castille-La Manche privilégie la piste des pathogènes car les dépeuplements d'abeilles se produisent dans toutes les régions espagnoles, quels que soient les cultures et les traitements phytosanitaires utilisés. Ils constatent que la quasi-totalité des milliers d'échantillons

1- VARROA.
2- Cadres de ruches touchés par le CCD.
3- Expérience sur la toxicité des pesticides chez les larves d'abeilles.





prélevés sur le territoire sont diagnostiqués positifs pour la nosémose, une parasitose. Mais les abeilles affectées ne présentant pas les symptômes classiques, les scientifiques font alors l'hypothèse qu'il s'agit d'une nouvelle forme de *Nosema* et mettent en évidence en 2006 une espèce asiatique encore jamais identifiée en Europe, *Nosema ceranæ*. Ce pathogène est désormais considéré comme étant le principal responsable du syndrome de dépeuplement actuel des exploitations apicoles en Espagne.

L'enquête récente des Américains : un nouveau virus ?

C'est en revanche le « *Colony collapse disorder* » qui alarme les Etats-Unis, avec 30 à 90 % de pertes lors de l'hiver 2006-2007. Les ouvrières disparaissent de la ruche sans qu'on retrouve de cadavres. L'autopsie des abeilles révèle diverses combinaisons de pathogènes, aucun n'étant suffisant pour expliquer toutes les pertes. Tous les types d'apiculteurs sont touchés : professionnels, amateurs, bio, sédentaires ou itinérants. Par ailleurs, une enquête ne montre pas de corrélation temporelle avec l'utilisation de pesticides. Les chercheurs américains réalisent alors une expérience : lorsqu'ils transvasent des colonies saines dans des ruches atteintes de CCD, ils conservent la santé des colonies seulement dans les ruches qui ont été préalablement irradiées. Ils organisent alors une « chasse au microbe » utilisant l'approche métagénomique. Le séquençage de l'ADN total présent dans le corps des abeilles permet l'identification de l'ensemble des agents biologiques. Seule la présence du virus IAPV (virus israélien de la paralysie aiguë) apparaît corrélée au CCD. Mais cela ne dit pas si le virus est un agent causal ou un simple « marqueur » du syndrome. Par ailleurs, les symptômes observés en Israël (paralysie, tremblements, présence de mortes auprès de la ruche) ne sont pas les mêmes que ceux du CCD américain. Devant ces nouvelles interrogations, les recherches s'orientent vers l'étude des divers variants du virus et des expérimentations combinant différentes causes.



© Inra / Christophe Maître

FAUX ! « *Si les abeilles venaient à disparaître de la planète, les hommes n'auraient plus que quatre années à vivre* ». Cette assertion souvent colportée serait attribuée à tort à Einstein. Elle daterait d'un argumentaire choc de 1994, selon Mary Berembaum, entomologiste américaine curieuse que personne ne l'ait retrouvée dans les écrits du scientifique (*American Entomologist*, été 2007).

En France, la bataille des pesticides

En France, le débat s'est focalisé sur les pesticides. Jusqu'en 1994, voire 1996 dans certaines régions, le tournesol procurait une production de miel abondante et régulière. Les apiculteurs avaient l'habitude de transhumer leurs ruches près des champs de tournesol en période de floraison. Puis, la régularité de cette production a été interrompue. « *Des colonies devenues énormes, car stimulées par la miellée de juin (châtaignier, toutes fleurs, bourdaine) s'effondraient quelques jours plus tard sur tournesol* » rapporte un apiculteur de Vendée, région dont le miel provient à 80 % du tournesol (propos repris dans le rapport de l'Afssa de 2002). Les symptômes observés ne correspondant pas à des maladies connues ou à des intoxications classiques, certains apiculteurs ont fait le lien avec l'apparition concomitante d'un nouveau procédé de traitement insecticide par enrobage des graines utilisé sur tournesol et maïs : le Gaucho®, à base d'imidaclopride. Le Gaucho®, ainsi que le Régent®, le Cruiser® ou le Poncho® sont, à des degrés divers, des pesticides systémiques, c'est-à-dire capables de migrer dans tous les organes de la plante, d'où leur présence dans le pollen et le nectar des fleurs. S'ensuivent près de 10 années d'expérimentations contradictoires impliquant des experts de Bayer et du ministère de l'Agriculture, des apiculteurs et des scientifiques. Au final, les essais en laboratoire montrent d'une part que l'imidaclopride a une toxicité chronique (impact de doses répétées) et des effets sub-létaux (perturbations n'entraînant pas la mort) à des doses très faibles, bien inférieures à celle qui induit une toxicité aiguë et d'autre part, que de telles doses peuvent être ingérées à partir de pollen et/ou du nectar des fleurs traitées. Donc le risque existe, mais sans qu'il y ait de preuves sur le terrain permettant de le quantifier. En effet, il est difficile de doser des produits présents en quantité infime dans des cadavres d'abeilles, qui de surcroît, se décomposent très vite.

La France applique le principe de précaution et interdit le Gaucho® sur tournesol en janvier 1999 et sur maïs

Polémique autour des insecticides

ANNE ALIX

CHEF DE L'UNITÉ ÉCOTOXICOLOGIE ET ENVIRONNEMENT, DIRECTION DU VÉGÉTAL ET DE L'ENVIRONNEMENT, AFSSA

On n'a pas démontré d'effets sur le terrain lorsque les conditions d'emploi sont respectées

« Le problème des résultats acquis en laboratoire en exposant les abeilles à de faibles doses, c'est que les effets observés sont induits avec des protocoles de nourrissage forcé des abeilles, qui s'éloignent des conditions d'exposition sur le terrain. Ils portent de plus sur des observations fines du comportement ou de la physiologie de l'abeille au niveau individuel. Sur le terrain, les études disponibles mettant en œuvre des traitements de semences n'ont pas mis en évidence de pertes de colonies, et ce même en plaçant des ruches à l'intérieur des champs en fleurs. En conditions réelles, il est probable que les abeilles ont suffisamment de choix parmi les sources de pollen et n'ingèrent pas les doses conduisant à une mortalité massive et à des pertes de colonies. Un cas de mortalité impliquant le Régent® a été observé en 2003 en Midi-Pyrénées sur quelques ruches, mais il s'explique par un enrobage défectueux des graines qui s'est traduit par la libération de poussières contenant du fipronil dans l'atmosphère au moment du semis, lesquelles, re-déposées sur des fleurs, ont conduit à l'exposition de butineuses à des doses létales de produit. Un accident de plus grande ampleur s'est produit en 2008 dans l'ouest de l'Allemagne, atteignant 12 000 ruches. Là encore, l'accident, impliquant cette fois de la clothianidine (substance active du produit Poncho®), trouve son origine dans un pelliculage défectueux, en conjonction avec des vents forts au moment des semis. L'utilisation de semoirs pneumatiques non équipés de déflecteurs, voire rejetant les poussières verticalement, accentue encore la dispersion. C'est à la suite de cet accident que l'Allemagne a suspendu les autorisations de mise sur le marché du Poncho® et du Cruiser®. La France a autorisé le Cruiser® en 2008 pour le maïs, après avoir demandé à la firme qui le produit un dossier complémentaire au dossier européen, comprenant des essais en champ et des garanties sur le pelliculage des semences. De plus, l'utilisation du Cruiser® est encadrée par un dispositif de suivi post-homologation : des ruches sont placées dans des champs traités et comparées à des ruches témoins, dans des conditions qui donnent l'assurance de détecter un problème éventuel : distance suffisante entre les ruches pour éviter les interférences, éloignement des cultures attractives pour obliger les abeilles à se nourrir sur les parcelles traitées. »



COLLECTE D'ABEILLES dans des pièges à liquide pour connaître leur biodiversité et constituer les collections.

en mai 2004. L'imidaclopride continue à être utilisée en pulvérisation dans les vergers et en enrobage de graines sur betteraves et différentes céréales (blé, seigle, orge, triticale). Cette substance, mise sur le marché avant 1991, a été réévaluée selon les directives européennes de 1991 et inscrite en 2008 sur la liste européenne des produits phytosanitaires agréés. Les préparations qui en sont issues seront, elles, réévaluées en 2010.

Le Régent®, autre insecticide utilisé en enrobage de graines, est retiré du marché fin février 2004 tandis que le Cruiser® mis sur le marché plus récemment est en revanche autorisé, avec un dispositif de surveillance post-homologation.

Des facteurs négligés ou émergents

Enfin, d'autres hypothèses causales sont encore peu étudiées. La régression des espaces semi-naturels (et leur gestion) et la simplification des assolements réduisent les ressources et leur diversité. Ainsi, les surfaces en légumineuses (trèfle, luzerne, sainfoin) qui possèdent de bonnes qualités nectarifères et pollinifères ont diminué de manière constante. De plus, parmi les cultures qui se sont développées le maïs produit du pollen de qualité très moyenne et pas de nectar. La transhumance des ruches apporte par ailleurs une réponse plus quantitative que qualitative à la malnutrition, et induit des à-coups dans l'alimentation des abeilles.

L'apparition de prédateurs exotiques et invasifs comme le frelon à pattes jaunes *Vespa velutina*, dit aussi frelon asia-

systémiques en enrobage de semences

LUC BELZUNCES

DIRECTEUR DE L'UMR INRA-UNIVERSITÉ AVIGNON ET PAYS DE VAUCLUSE « ABEILLES ET ENVIRONNEMENT »

Des produits toxiques à très faibles doses

« En ce qui concerne l'imidaclopride, nous avons montré en laboratoire que, si la dose létale en toxicité aiguë est déjà très faible par rapport à d'autres insecticides (4 à 40 nanogrammes par abeille, 1 ng = 10^{-9} gramme), la dose létale chronique est environ 4 000 fois plus faible. Pour évaluer l'effet d'une toxicité chronique, les abeilles sont nourries pendant 10 jours avec un sirop de sucre contenant des concentrations connues de produit : l'ingestion d'1 picogramme par jour suffit à tuer une abeille en 10 jours (1 pg = 10^{-12} gramme). De plus, l'imidaclopride se dégrade en six métabolites dont certains sont encore plus toxiques. Par ailleurs, avec la plupart des insecticides, on observe des effets sublétaux, c'est-à-dire que l'abeille ne meurt pas, mais présente des troubles comportementaux (désorientation), physiologiques (malformations des ailes, diminution de croissance…) ou métaboliques (hypoglycémie…). Tous ces effets peuvent à terme se répercuter sur la survie de la colonie. Depuis que l'on sait mesurer de très faibles doses d'imidaclopride dans le pollen, on voit que la concentration biodisponible est de l'ordre du microgramme par kg de pollen. Soit, pour une nourrice qui consomme, en 10 jours, 60 mg de pollen, une dose ingérée de 60 pg. On est donc bien dans une zone d'exposition correspondant à un risque. Ces résultats bousculent les conceptions classiques et notre première publication parue en 2001, faite sur une demande initiale de la firme Bayer, n'a pas été bien reçue. Nous attachons une grande importance à notre indépendance de publication en l'incluant d'emblée dans nos contrats quels qu'ils soient. »

YVES LE CONTE

DIRECTEUR DE RECHERCHE, UMR INRA-UNIVERSITÉ AVIGNON ET PAYS DE VAUCLUSE « ABEILLES ET ENVIRONNEMENT »

Ne sous-estimons pas les agents pathogènes biologiques

« Le combat des apiculteurs professionnels contre le Gaucho® et le Régent® a eu un effet très positif sur les médias et le public, qui prennent en compte maintenant l'abeille à la fois pour son intérêt propre et en tant que sentinelle de l'environnement. Mais leur lutte contre les traitements de semences ne doit pas occulter d'autres hypothèses, comme par exemple, l'éventuelle toxicité de certains cultivars de tournesol. Il ne faut pas non plus sous-estimer l'importance des autres pesticides et des pathogènes. Grâce aux travaux des Espagnols et des Américains, on sait rétrospectivement que les nouveaux pathogènes comme Nosema ceranæ *ou l'IAPV pouvaient être présents aussi en France dès 1995. Les études scientifiques en cours, en particulier le projet Coloss auquel mon équipe participe, devraient permettre d'y voir plus clair dans la hiérarchie des facteurs de mortalité et la "boîte noire" des synergies entre facteurs. Ces études bénéficient de la bonne connaissance de la biologie de l'abeille domestique et du séquençage récent de son génome, en 2006. »*

tique, identifié en 2004 vers Bordeaux est une menace prise très au sérieux par les apiculteurs, car contrairement au frelon européen, le frelon à pattes jaunes s'attaque particulièrement aux abeilles. Les scientifiques dénombraient deux nids en Aquitaine en 2004 et plus de 2000 nids en 2008.
D'autres hypothèses sont encore évoquées, en particulier l'influence des champs électriques et magnétiques sur les abeilles, qui les perçoivent par l'intermédiaire de petits cristaux abdominaux contenant du fer.
Enfin, le changement climatique qui risque de modifier les périodes de floraison des plantes, pourrait devenir un facteur aggravant.


© Inra / Denis Thiéry

Piège à frelons

Ce piège à frelons mis au point par une équipe de Bordeaux (UMR Santé végétale) contient du jus de pomme concentré. Suspendu à un mètre du sol autour des ruches, il piège les frelons à pattes jaunes avec une sélectivité satisfaisante. Sur le terrain expérimental près de Bordeaux, 2000 frelons à pattes jaunes capturés dans 4 pièges durant 6 mois contre 160 frelons européens qui sont préservés.
Ce piège pourra être perfectionné grâce à une meilleure connaissance de la biologie du frelon. Les chercheurs ont ainsi mis en évidence que ses besoins alimentaires varient au cours de l'année. Au printemps, il se nourrit essentiellement d'abeilles, riches en protéines, alors qu'au moment de l'hibernation, il recherche plutôt des aliments sucrés. La substance attractive du piège pourrait ainsi être adaptée à ces besoins fluctuants. Pour augmenter sa spécificité, on pourrait aussi lui ajouter une phéromone (substance d'attraction sexuelle) que les chercheurs sont en train de caractériser.
Les recherches sur le comportement et la génétique du frelon à pattes jaunes bénéficient d'un contrat de recherche financé par Vinifhlor coordonné par le Muséum d'Histoire naturelle et associant aussi le laboratoire Evolution génome spéciation CNRS-IRD de Gif sur Yvette.

3 Réflexions sur une crise

Quinze ans après la première alerte lancée par des apiculteurs et incriminant le Gaucho, la controverse se poursuit en France. Néanmoins, cette crise a été l'occasion de réagir en développant des recherches nouvelles. On s'achemine à la fois vers la mise en place de dispositifs d'observation plus internationaux et vers une structuration de la filière apicole française.



© Inra / Christophe Maître

Réévaluation des risques

Si la question du rôle des pesticides dans les problèmes qui affectent les colonies n'est pas tranchée, leur mise en cause insistante par les apiculteurs a utilement questionné l'évaluation des risques écotoxicologiques. Les travaux en cours de Luc Belzunces à l'Inra mettent en relief des courbes de réponse plus complexes qu'une simple relation linéaire entre doses et impact, soulignant la nécessité de réviser les conceptions actuelles en écotoxicité. Par ailleurs, un groupe de travail de l'*International Commission on Plant Bee Relationship*, piloté par l'Afssa, travaille sur l'harmonisation au niveau européen des procédures d'évaluation et du document-guide pour l'utilisation des insecticides systémiques en traitement de semences. L'évaluation tient compte des quantités d'insecticides présentes dans le pollen et le nectar (et non plus de la dose par hectare, comme pour les insecticides non systémiques), des toxicités aiguës, chroniques et sublétales, en utilisant des quotients de risques calculés en fonction d'impacts observés sur le terrain, différents de ceux qui sont observés en laboratoire.

Une épidémio-surveillance à l'échelle européenne

La démarche épidémiologique consiste à rechercher des corrélations entre un phénomène et une variation dans les facteurs potentiellement impliqués. Elle exige un corpus de don-

L'apiculture en France

220 000 apiculteurs français en 1988, 70 000 en 2008 (source : Fédération nationale des organisations sanitaires apicoles départementales)
1,4 million de ruches
Plus de 90% d'apiculteurs dits « de loisir » (possédant de 1 à 30 ruches) et 2% d'apiculteurs considérés comme professionnels (exploitant plus de 150 ruches). Les mortalités d'abeilles ont abouti ces dernières années à une diminution des « petits apiculteurs » et une augmentation des professionnels qui ont eux-mêmes accru le nombre de ruches qu'ils exploitent.
La production de miel, de 18 000 t récoltées en 2007 (25 000 en 2004), est en baisse depuis 10 ans, alors que la consommation reste stable, à 40 000 t par an.

nées important pour atteindre des relations statistiquement significatives. Or ces données manquent et leur acquisition nécessiterait des dispositifs de suivis lourds et de longue durée. A défaut, le traitement des données disponibles s'avère souvent décevant, voire peu exploitable.
L'Efsa, l'Autorité européenne de sécurité des aliments, a lancé une expertise pour étudier spécifiquement le syndrome du CCD. Elle analysera en particulier la qualité des méthodes d'enquête utilisées dans chaque pays, leur pertinence par rapport au suivi du CCD et devrait permettre d'identifier les facteurs pouvant contribuer à ce syndrome. L'opération, d'une durée de 9 mois, a débuté en janvier 2009. Elle est confiée à un consortium de scientifiques européens, dirigé par l'Afssa en partenariat avec le Central Science Laboratory (CSL) au Royaume-Uni et l'Inra. Les scientifiques mobilisés dans l'expertise sont également membres du réseau Coloss, projet européen dont l'objectif est d'enrayer le CCD.

Un Coloss contre les pertes des colonies d'abeilles

Un groupe de chercheurs animé par Peter Neumann, du Centre de recherche sur l'abeille de Liebefeld-Posieux en Suisse, a obtenu un financement européen (action COST 2008-2012) pour créer un réseau international de collaboration sur les pertes d'abeilles domestiques, associant scientifiques, apiculteurs et industriels de 27 pays (Europe, USA, Chine, Egypte, etc.). Ce réseau Coloss (comme Colony Losses) mobilise entre autres les chercheurs sur une nouvelle approche de métagénomique, pour identifier l'ensemble des agents pathogènes affectant les abeilles. Ils mèneront ensuite des expériences pour distinguer les facteurs majeurs c'est-à-dire causant des pertes importantes dans plusieurs pays et les facteurs mineurs ou locaux. Ils testeront également l'effet de combinaisons de ces facteurs, en laboratoire et en champ, pour explorer les possibilités de synergies. Un groupe de travail s'emploiera aussi à mettre au point des méthodes d'évaluation de l'état du cheptel d'abeilles domestiques en Europe, en lien avec l'expertise de l'Efsa.

Structuration de la filière apicole

En France, les problèmes qui affectent les abeilles ne semblent pas avoir fait l'objet de beaucoup d'études sociologiques ou économiques. Tout le monde constate que la filière est morcelée, représentée par différentes organisations et groupements de défense, dont plusieurs syndicats en concurrence. Les recommandations formulées par l'Académie d'agriculture, le rapport parlementaire du député Martial Saddier ou le récent rapport de l'Afssa appellent à structurer la filière apicole sur le modèle des autres productions animales, avec une interprofession unifiée et un appui technique organisé. Un nouvel Institut technique de l'abeille est en cours de création. Il sera chargé d'élaborer les cahiers des charges des programmes de recherche appliquée et de diffuser des conseils techniques. En attendant la mise en place de cette structure, le rapport Saddier prône la création d'un Comité opérationnel apicole, plateforme d'échanges et de dialogue entre tous les acteurs de la filière. Le rapport parlementaire invite, par ailleurs, à définir un statut de l'apiculteur, différenciant amateurs et professionnels et harmonisant les conditions d'accès aux aides européennes ; à développer une politique de signes officiels de qualité alors que le miel apparaît comme un marché faiblement encadré sur le plan réglementaire, avec des importations de qualités et d'origines diverses et de fortes fluctuations de ses cours mondiaux.

Débat social

Après quinze ans de controverses depuis la première incrimination du Gaucho®, la bataille d'experts continue, alimentée par les incertitudes

Le Gaucho®, une polémique entretenue par les incertitudes scientifiques...

Les résultats scientifiques sur le Gaucho® ont été obtenus par étapes, contribuant à entretenir la controverse sur les quantités détectables et quantifiables dans la plante. Ce n'est qu'en 2003 que les méthodes d'analyse ont permis de quantifier les doses infimes de produit présentes dans les pollens et nectars. En 2001, le ministère de l'Agriculture a constitué un comité scientifique et technique indépendant pour examiner la masse de résultats obtenus sur les troubles des abeilles (245 rapports d'étude et 93 publications scientifiques). Les rapports rendus en 2003 et 2006 pour le Gaucho® et le Régent®, respectivement, confirment qu'ils peuvent entraîner des risques préoccupants selon les types d'abeilles et les scénarios de consommation de sorte qu'ils peuvent être « *un des éléments de l'explication de l'affaiblissement des populations d'abeilles* ».

Rapport 2003 : http://agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/rapportfin.pdf
Efsa : www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale_1178620753816_home.htm

...mais aussi par une incertitude construite socialement

La controverse française autour des effets du Gaucho sur les abeilles a fait l'objet d'une analyse sociologique par Laura Maxim dans le cadre du programme Alarm (thèse de l'Université de Versailles-St Quentin, Centre d'économie et d'éthique pour l'environnement et le développement, 2008). Elle montre que les acteurs utilisent la science dans le débat public en triant les données qui leur sont favorables et contribuent ainsi à accentuer ou déplacer les incertitudes scientifiques. Elle propose en conclusion de développer des critères d'évaluation de la qualité de l'information transmise par les divers acteurs impliqués dans un débat autour d'un risque environnemental. Ainsi, pour que l'information communiquée par un acteur puisse être considérée comme pertinente pour le débat et plus largement pour la prise de décisions, elle doit inclure des références à l'ensemble des connaissances scientifiques existantes, y compris celles avancées par les autres acteurs. Il est tout aussi important que cette information concerne directement le risque discuté, dans ses détails géographiques, écotoxicologiques, biologiques, etc., pour éviter la confusion avec des phénomènes apparemment similaires, mais qui peuvent être en réalité très différents.



« Lorsqu'elle butine le nectar, l'abeille se couvre de pollen qu'elle récupère en se brossant avec ses pattes avant. »

scientifiques, les marges d'interprétation laissées par l'extrapolation de résultats obtenus en conditions expérimentales ou le calcul des quotients de risque. Vincent Tardieu, journaliste qui finalise un livre-enquête sur le déclin des abeilles, se montre cependant compréhensif envers les chercheurs qui « *devaient élaborer des outils et méthodes d'évaluation en partant d'un feuille blanche alors même qu'on leur demandait d'apporter des réponses rapides et précises sur un risque confus* ». Quant à sa profession, il note qu'en période de polémique, « *le journaliste est censé arbitrer, défendre, prouver, convaincre. Comme les scientifiques en somme ! A l'image d'ultimes experts qu'ils ne sont pas ! Un temps j'ai cru pouvoir m'en tenir à souligner les contradictions des discours et les paradoxes du terrain. Mais ce discours est totalement inaudible en de crise.* » Finalement, l'issue lui semble positive : « *on a certainement plus appris sur l'écotoxicologie, les pathologies et l'écologie des abeilles ces dix dernières années qu'en un siècle d'apidologie !* ». D'après Laura Maxim, chercheuse en socio-économie de la biodiversité (cf. encadré p. XI), « *le débat souligne aussi le besoin de consulter toutes les parties prenantes lors des avis et décisions émanant de dispositifs publics de régulation. Le manque de confiance joue un rôle essentiel dans les controverses, et dans le cas des pesticides, une des raisons est liée au fait que les études écotoxicologiques préalables sont effectuées par la firme qui sollicite l'autorisation de mise sur le marché. La transparence des évaluations du risque est essentielle, car elle peut renforcer non seulement leur légitimité mais aussi leur qualité. Pourquoi ne pas imaginer, en France, une démarche similaire à celle de l'Efsa, qui publie sur son site internet les évaluations du risque des matières actives et demande l'avis des parties prenantes avant qu'une décision soit prise ?* »
Cette analyse souligne combien les sciences sociales peuvent éclairer les processus de gestion des risques.

+d'infos

rapports :

Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Rapport d'expertise scientifique collective réalisé par l'Inra juin 2008 : www.inra.fr/l_institut/expertise.

Mortalités, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles. Rapport Afssa, novembre 2008.

Pour une filière apicole durable. Rapport parlementaire de Martial Saddier au premier ministre François Fillon, octobre 2008.

publications :

- Nicola Gallai, Jean-Michel Salles, Josef Settele, Bernard E. Vaissière. 2009.Economic Valuation of the Vulnerability of World Agriculture Confronted with Pollinator Decline", *Ecological Economics*, 68, 810-821
- Diana Cox-Foster et Dennis van Engelsdorp, Sauvons les abeilles, *Pour la Science*, mai 2009
- Yves Le Conte, Marion Ellis, Mortalités et dépopulations des colonies d'abeilles domestiques : le cas américain. *Biofutur* 284, janvier 2008
- Séverine Suchail, David Guez and Luc P. Belzunces., 2001. Discrepency between toxicity induced by low and high doses of imidacloprid in *Apis mellifera. Environ. Toxicol. Chem.* 20, 2482-2486
- Laura Maxim *et al.*, 2007, Uncertainty : cause or effect of stakeholders'debates ? Analysis of a case study: the risk for honeybees of the insecticide Gaucho. *Science of Total Environnement* 376, 1-17

revues :

- Apidologie, revue internationale consacrée à la science des abeilles au sens large, *Apidologie* est éditée par *EDP Sciences*, en partenariat avec l'Inra et la Deutscher Imkerbund, association des apiculteurs allemands : www.apidologie.org
- Insectes, revue de l'OPIE, office pour les insectes et leur environnement, association naturaliste qui anime la Maison des insectes dans les Yvelines (78) et en régions : www.inra.fr/opie-insectes/
- Revue en ligne Apoidea (www.oabeilles.org), publiée par l'Observatoire des abeilles, association nationale pour l'étude et à la sauvegarde des abeilles sauvages en France.

film :

Abeilles sous surveillance, film de Jean-Marc Serelle, réalisé pour la Cité des sciences, 2009 : www.cite-sciences.fr

Colloque :

Apimondia, colloque international, Montpellier, 15-20 septembre 2009

REPORTAGE

Comprendre l'écologie des grands lacs alpins


c. Inra / Christophe Maître

On les envie volontiers les limnologues de Thonon ! Ces « océanographes des lacs » travaillent au bord du Léman, entourés de sommets dentelés encore enneigés malgré le mois de mai. Genève longe la lointaine rive d'en face et, de ce côté-ci, l'Inra est installé dans une ancienne maison bourgeoise ! Héritant de ce passé, le jardin abrite des essences remarquables et exotiques plantées au XIXe siècle : séquoias, ginkgos, cyprès chauves, hêtres pourpres…
Si tous apprécient bien sûr ce cadre de travail, les plus jeunes -nombreux- ajoutent qu'ils disposent d'un équipement scientifique bien doté. « *Cela facilite les recherches* ». En revanche, même si, depuis 1984, le TGV a raccourci de moitié le voyage à Paris et Internet sauvé l'unité de recherche d'un éloignement académique et institutionnel, Thonon-les-Bains n'est pas un campus ! Chacun doit s'activer pour nouer des liens avec ses homologues frontaliers, l'université de Savoie avec qui l'unité partage des recherches sur les lacs alpins et leurs bassins versants (Léman, Annecy, Bourget, Aiguebelette) depuis 2002, et les nombreux réseaux scientifiques Rhône-alpins. Thonon gère un Observatoire de Recherche en Environnement (ORE) centré sur les lacs, partie intégrante de la « Zone Atelier » (dispositif de recherche) du bassin du Rhône. Le fleuve alimente le Léman pour les 3/4 de son débit ; celui-ci joue en contrepartie le rôle d'un immense décanteur et à l'exutoire du lac, le Rhône est « *presque aussi clair qu'une eau de source* » … mais ne le reste pas longtemps !
L'histoire scientifique du Léman remonte à plus d'un siècle. A l'époque, le Suisse Louis Alphonse Forel fondait la limnologie à partir de ses travaux sur le Léman (1892). Depuis les années 1960 la Commission internationale pour les eaux du Léman, la Cipel, réunit les communautés scientifiques et territoriales suisses et françaises dont la Station d'Hydrobiologie lacustre de Thonon, rattachée à l'Inra en 1964. Après 1980, le suivi se focalise sur l'eutrophisation grandissante du lac. Ce phénomène d'asphyxie des milieux aquatiques résulte du développement immodéré d'algues sous l'effet de la pollution par le phosphate (qui leur sert de nutriment). Campagnes contre les phosphates dans les lessives, traitement des eaux usées urbaines... : en 10 ans la Cipel a stabilisé le niveau de phosphate et aujourd'hui celui-ci régresse et retrouve le niveau des années 1960.

Le recueil systématique de données limnologiques depuis les années 60 offre une base riche pour l'étude de cette dynamique exemplaire pollution/dépollution. Des protocoles équivalents sont réalisés pour le suivi des lacs d'Annecy et du Bourget. Plusieurs collections d'échantillons sont conservées : eau prélevée à différentes profondeurs, phytoplancton, zooplancton et écailles de poissons pour discriminer, outre les variations de croissance, les variabilités génétiques et isotopiques.

De cette connaissance accumulée, les chercheurs aimeraient bien tirer des réponses à des questions aussi bien théoriques que finalisées : comment fonctionne l'écologie de systèmes de type grands lacs profonds ? Quels sont les transferts du bassin versant au lac ? Quels impacts sur les équilibres lacustres, sur le réseau trophique, sur les dynamiques des populations piscicoles ? Quelle évolution de la qualité des eaux dans la perspective de l'application de la « DCE ». La Directive cadre sur l'eau doit se traduire en programmes de mesures, appropriés à chaque masse d'eau, avant fin 2009 et aboutir à un « bon état écologique » des milieux aquatiques et des bassins versants avant 2015.

« *Ce qui fédère aujourd'hui les équipes de recherche du laboratoire, c'est l'écologie fonctionnelle des systèmes lacustres. On cherche à dépasser la description pour voir les flux, les facteurs biotiques, les relations bassins versants / lacs, tracer l'impact de l'érosion de certains sols, en bref l'ensemble des mécanismes par lesquels le milieu lacustre s'anthropise. L'urbanisation du bassin et des rivages, la pêche, les pollutions... font pression sur l'écosystème et finissent par changer les fonctionnements écologiques et la biodiversité* », résume Jean-Marcel Dorioz, le directeur du laboratoire de recherche de Thonon.

Un bassin versant pour paysage scientifique

Une part importante des recherches sur le lac se fait donc sur la terre ferme, au niveau du bassin versant, c'est-à-dire un morceau de paysage qui collecte les eaux de surfaces et de drainage évacuées vers le lac. Si cette échelle est aujourd'hui plébiscitée scientifiquement, les travaux qui s'y rapportent sont encore novateurs. Ici, un préleveur automatique échantillonne l'eau du bassin versant du Mercube avant son arrivée au lac, à raison de 4 fois par heure. Sont enregistrées sa qualité chimique (phosphate, métaux lourds…) et organique (bactéries fécales), ainsi que les particules issues de l'érosion. Une des finalités tient dans la détection des périodes et des zones les plus actives du point de vue de la pollution. Sur un autre terrain d'étude (les montagnes du Chablais), les chercheurs ont observé qu'une ou deux averses peuvent transmettre au lac l'essentiel du phosphate et des bactéries fécales. Ils ont même modélisé un « semis » de bouses de vaches dans le paysage. En fonction de la topographie, du stock et du degré de dessication des bouses, ils réalisent une cartographie des points qui produisent du ruissellement. L'idée est que cette cartographie devienne un outil de gestion agri-environnementale.

Prélèvements en eau froide

Après la berge, l'eau. C'est en bateau que nous allons au milieu du lac accompagner Pascal Chifflet et Jean-Christophe Hustache, chargés des prélèvements d'échantillons. « *Ce travail n'est pas tous les jours marrant* », tient à nous faire remarquer Jean Guillard, le directeur adjoint. Il faut embarquer vers 6 h, affronter 2 heures durant la houle, le vent et, une bonne partie de l'année, le froid. Pas de sortie en dessous de -5°C tout de même ! Armés d'un filet aux mailles microscopiques, ils ramènent à la surface du phyto et du zooplancton et avec une bouteille de prélèvement, de l'eau échantillonnée à différentes profondeurs, le fond étant à plus de 300 m. Les deux techniciens insistent sur le compagnonnage qui leur permet d'adapter les techniques aux objectifs scientifiques.

Le phytoplancton extrait du lac finit sous le microscope de Frédéric Rimet. Il scrute ces micro-algues invisibles à l'œil nu, et parmi elles, les diatomées au squelette siliceux sont ses



1 LAC LÉMAN, filet pour prélever des échantillons de phytoplancton et zooplancton (mailles microscopiques).

2 JEAN-CHRISTOPHE HUSTACHE affronte le frimas matinal.

3 RELEVÉ de la bouteille d'échantillon d'eau. Un clapet permet de sélectionner la profondeur. Pascal Chifflet aux manettes.

4

5

6

4 MARIE PERGA coordonne un projet en paléoécologie.

5 COLLECTION d'algues.

6 THOMAS POLLET, thésard. Derrière, la maison d'origine qui abrite quelques bureaux, les collections en sous-sol et loge les hôtes de passage.

7

8

9

7 BENJAMIN ALRIC, thésard en paléolimnologie.

8 ALGUE diatomée.

© Inra / Frédérique Remet

9 JEAN-MARCEL DORIOZ, directeur de l'unité.

10 BASSIN VERSANT DU MERCUBE où l'équipe étudie les transferts de phosphore et autres polluants terrestres vers le lac Léman.

Exemple de rendu cartographique de la distribution des pollutions bactériennes par les bouses de vaches dans un bassin versant du Chablais.



10

favorites. Plus de 2000 espèces sont répertoriées. Leur abondance varie selon le niveau de pollution. Elles sont de ce fait devenues, depuis 10 ans, un indice clé de la qualité des eaux pour la Directive cadre sur l'eau. Jean-Claude Druart, prédécesseur de Frédéric, en avait aussi fait des adjointes pour criminologues : ils les recherchent dans les poumons des noyés afin de vérifier si ceux-ci sont morts avant ou par noyade. Stéphan Jacquet et Thomas Pollet s'intéressent, eux, aux liens entre la biodiversité des communautés planctoniques et leur milieu. Ils y incluent des acteurs encore méconnus : les virus et les planctomycètes, groupe bactérien. Leurs premières expérimentations pourraient mettre en cause l'adage qui veut que les virus s'attaquent aux groupes microbiens les plus abondants. D'une expérience à l'autre, on voit combien les situations particulières se nourrissent des théories écologiques et les enrichissent en retour...

Paléoécologues

Dans le labo voisin, on passe au règne animal. Un des projets reconstitue la

chaîne alimentaire à travers les fossiles sédimentaires. « *Le carbone d'origine terrestre qui arrive au lac et celui issu de la photosynthèse des algues circulent dans la chaîne alimentaire, depuis le zooplancton jusqu'au poisson* », explique Marie Perga. En suivant la « signature moléculaire » de ce flux, son projet cherche à reconstruire comment les perturbations humaines des 150 dernières années ont contribué à modifier ces flux de carbone dans les chaînes alimentaires lacustres. Cet effort de reconstitution sert *in fine* à anticiper le futur.

L'ombre de l'omble

Comment expliquer par exemple que deux poissons ont des dynamiques divergentes : le corégone augmente, tandis que l'omble chevalier, l'aristocrate des bonnes tables locales, régresse. De 40 t/an pêchées au début du 20e siècle, à 2 ou 3 en 1980 ! Ce fut un des premiers objectifs de l'équipe de Thonon que de comprendre les composantes de sa reproduction pour initier son repeuplement, conduisant à des captures de 60 t/an dans les années 1990. Une corrélation entre les lâchers et les captures, et des campagnes de marquage, en ont validé le succès mais la phase de consolidation est plus délicate. Alexis Champigneulle évoque plusieurs pistes d'explications. La régression de l'omble accompagnerait le réchauffement climatique. Ce poisson d'eau froide, « *une relique de l'époque glaciaire du quaternaire* », serait à la limite sud de son aire de vie. La température du fond du lac (+1°C en 30 ans) approche dangereusement le seuil maximal de 7°C pour sa survie au stade œuf. De plus, l'eutrophisation a dégradé les zones profondes où s'accumulent les sédiments pollués. Il pourrait par ailleurs pâtir de la compétition avec les corégones. Eux se reproduisent dans les zones littorales et profitent d'une meilleure survie de leurs œufs et de leurs larves. Enfin, il est possible aussi que la souche perpétrée par le repeuplement soit moins bien adaptée au milieu actuel du Léman. Les géniteurs qui passent 6 mois en écloserie sont-ils moins prudents et donc des proies plus faciles pour les brochets (plus nombreux) ? Les pêcheurs ont en tout cas noté de fréquentes cicatrices de morsures. De ces différentes hypothèses, rien de sûr encore. « *Décidément, l'écologie est une affaire autant globale que locale !* » conclut Jean-Marcel Dorioz. ●

Catherine Donnars
reportage photo : Christophe Maître

repères

50 personnes
3 équipes
En moyenne une dizaine de **thésards**

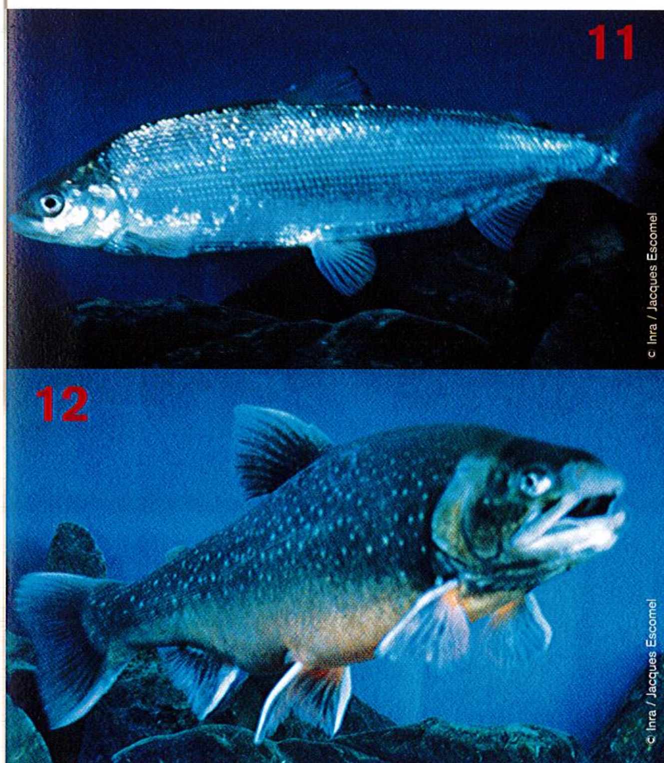
+d'infos

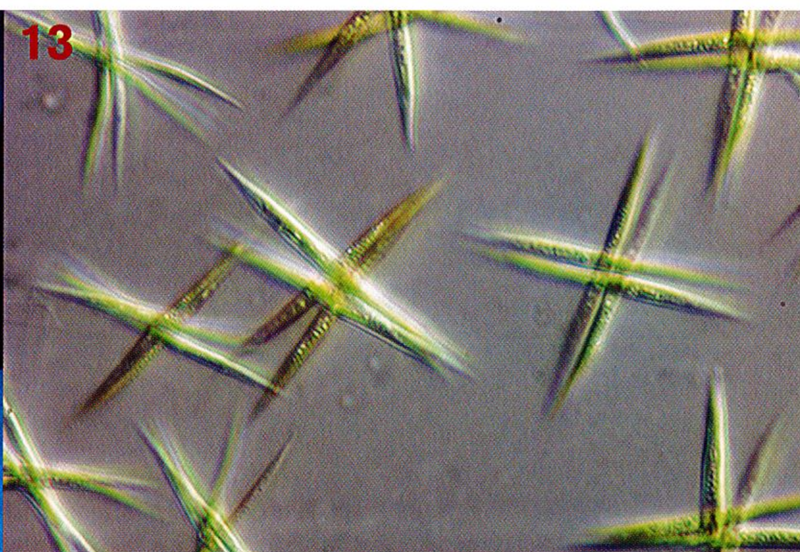
web :
www.dijon.inra.fr/thonon

film :
« La vie des lacs », G. Paillard, M.N. Poulain, 2001, 2h20. Ce DVD est l'aboutissement de nombreuses années de tournages, en particulier sur le Léman. Il a reçu la Gerbe d'Or et le Grand Prix des Rencontres au festival RIVA 2002 à Saint-Hyacinthe au Québec.

Livres :
- *Gestion piscicole des grands plans d'eau.* D. Gerdeaux (Ed.), 2001, Inra Editions, Collection Hydrobiologie et Aquaculture.
- *Le phosphore dans l'environnement: bilan des connaissances sur les impacts, les transferts et la gestion environnementale*, J.M. Dorioz, P. Aurousseau, G. Bourrie, 2007. Océanis, Vol. 33-1/2.

Département de recherche :
La station de Thonon appartient au département de recherche Ecologie des forêts, prairies et milieux aquatiques qui centre ses thématiques sur la biodiversité, la dynamique et le fonctionnement des écosystèmes continentaux naturels, ainsi que sur l'adaptation des organismes et l'évolution des populations et des communautés qu'ils intègrent.
www.inra.fr/efpa





⑪ **LE CORÉGONE dont la population augmente.**

⑫ **L'OMBLE CHEVALIER, aristocrate en déclin du Léman.**

⑬ **PHYTOPLANCTON *Ankistrodesmus fusiformis.***

un labo

À PIERROTON

1

Après la tempête

© Inra / Frédéric Bernier

La tempête Klaus du 24 janvier 2009 a bouleversé les écosystèmes des massifs forestiers du Sud-Ouest et l'économie de la filière forêt-bois. Les recherches menées par les équipes de Pierroton ont aussi été durement touchées mais les chercheurs utilisent la situation pour approfondir la connaissance des impacts et des vulnérabilités.

Photo 1 : *« Ici le mât météo a été détruit, comme beaucoup de matériel scientifique »* **Frédéric Bernier**

« Nous menons depuis 1996 des recherches à partir de l'observation à long terme de la forêt des Landes de Gascogne. Nous quantifions maintenant les effets immédiats de la tempête : engorgement des sols et évolution du bilan carbone dans les chablis (arbres tombés) qui s'inverse transformant la forêt en source de CO_2 » **Denis Loustou**



Photo 2 : *« A la suite de la tempête, nous avons numérisé 74 systèmes racinaires d'arbres de 2,5 m de haut, grâce à un numériseur 3D dont on voit l'émetteur (la boule) sur la photo. Ceci nous permet de déterminer les provenances de pin maritime ayant une architecture racinaire résistante au vent. Pour procéder, nous arrachons le système racinaire et nous le suspendons dans sa position originale »* **Frédéric Danjon**

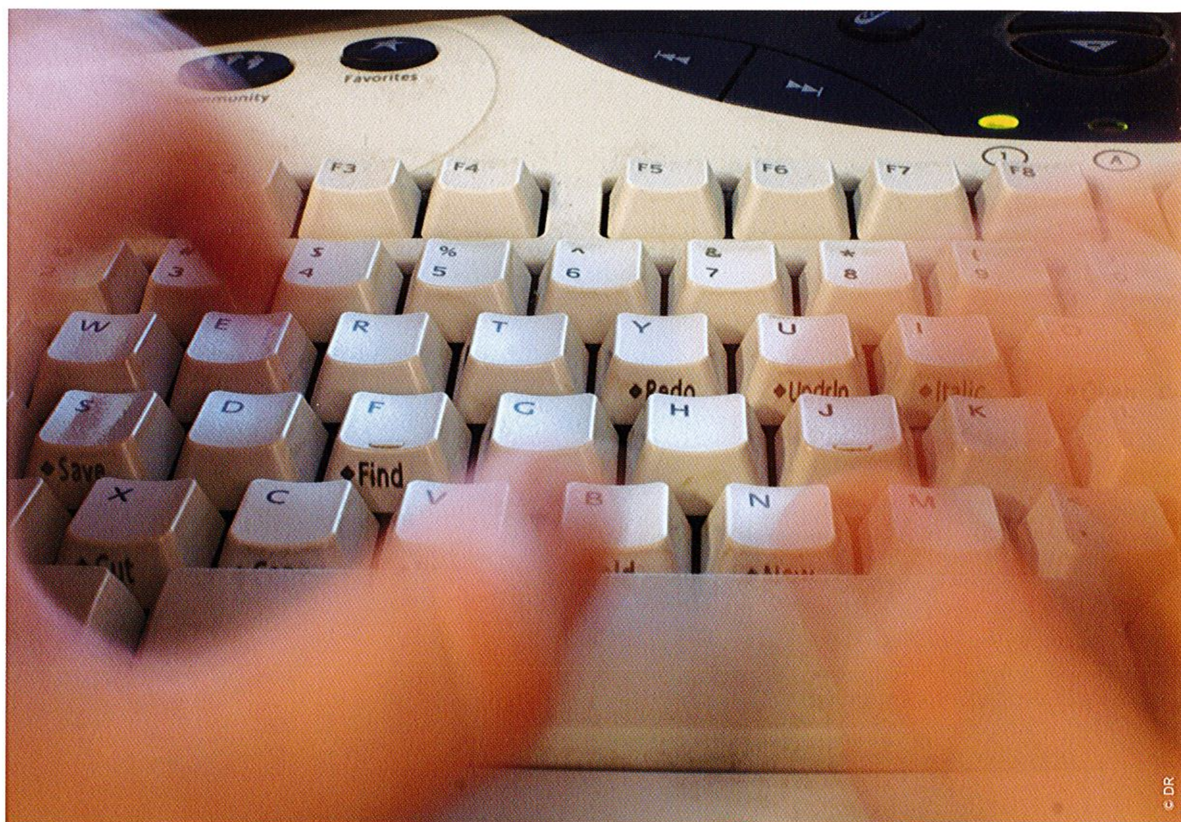
Photo 3 : *« Cette vue aérienne numérique colorisée permet d'évaluer les dommages dans les dispositifs expérimentaux. Dans ce peuplement de pins maritimes de 35 ans, plus de 90 % des arbres sont tombés »* **Dominique Guyon**



Photo 4 :*« L'Inra et le Cirad ont installé en 2007 une serre pour étudier l'effet du stress hydrique sur le développement du pin, dans la perspective d'une adaptation au changement climatique. Elle est en cours de reconstruction »* **Didier Bert**



un métier GESTIONNAIRE


© DR

Un site web pour les gestionnaires

« **S***ans ma gestionnaire d'unité, cela ne fonctionnerait pas* », explique Emmanuelle Chevassus, directrice d'une unité de recherche de 20 personnes, à Nantes. « *Elle seule peut me fournir une analyse budgétaire détaillée et m'aider à prendre des décisions en matière de gestion de l'unité. Le niveau de technicité de son travail rend de plus en plus difficile toute interférence avec son activité, même pour un dépannage ponctuel. Par exemple, utiliser le portail « Mission » demande un temps d'adaptation au logiciel… et pour nous, tout gain de temps est pain bénit!* » La diversité des domaines d'intervention du gestionnaire, qui est le plus souvent « une » gestionnaire, va de l'exécution du budget aux achats, de l'organisation des missions et déplacements des personnels aux recrutements contractuels, des contrats à la logistique inhérente à l'organisation de colloques… Ces tâches s'inscrivent dans des processus partagés avec les autres acteurs de la chaîne de gestion. Elles peuvent être réparties au niveau de l'unité entre plusieurs personnes, mais dans les petites unités de recherche, « la » gestionnaire intervient sur tous ces sujets !

Catherine Vassy, gestionnaire dans l'unité de recherche d'Emmanuelle Chevassus ajoute : « *nous sommes passés d'un rôle d'exécution à un rôle de conseil administratif et financier. Le métier de gestionnaire d'unité a évolué parce que le cadre réglementaire et juridique a évolué, mais aussi parce que le contexte de la recherche a changé : nous avons plus de contrats multi-organismes et internationaux, plus de chercheurs étrangers à accueillir… J'organise par exemple le budget d'un gros contrat associant quatre conseils régionaux et plusieurs organismes de recherche. Cela prend 50 % de mon temps. Le travail du gestionnaire d'unité va aller de plus en plus vers la gestion de grands projets qui courent sur 4 ou 5 ans.* »

Nouveaux cadres, nouvelles fonctions

De fait, l'application de la Loi organique relative aux lois de finances (LOLF) et du Nouveau cadre budgé-

taire et comptable (NCBC) à l'Inra, comme dans toutes les institutions publiques, oblige à une plus grande traçabilité afin de justifier précisément l'utilisation des fonds publics. L'Inra a ainsi, depuis 2006, déployé un nouveau système d'information de gestion, d'abord dans le domaine financier, puis dans celui des ressources humaines. Ces nouveaux outils, « intégrés », permettent de gérer l'ensemble des processus opérationnels de gestion dans un cadre unique et partagé par tous les gestionnaires. S'approprier ce nouveau cadre et en maîtriser les outils de traitement des informations n'a pas été de tout repos ! « *Le nouveau système financier est plus complexe car il intègre de nombreuses données, mais en échange, une fois que l'on sait s'en servir, il rend de grands services, comme par exemple d'avoir un état détaillé du budget de l'unité à tout moment* », relativise aujourd'hui Catherine Vassy.

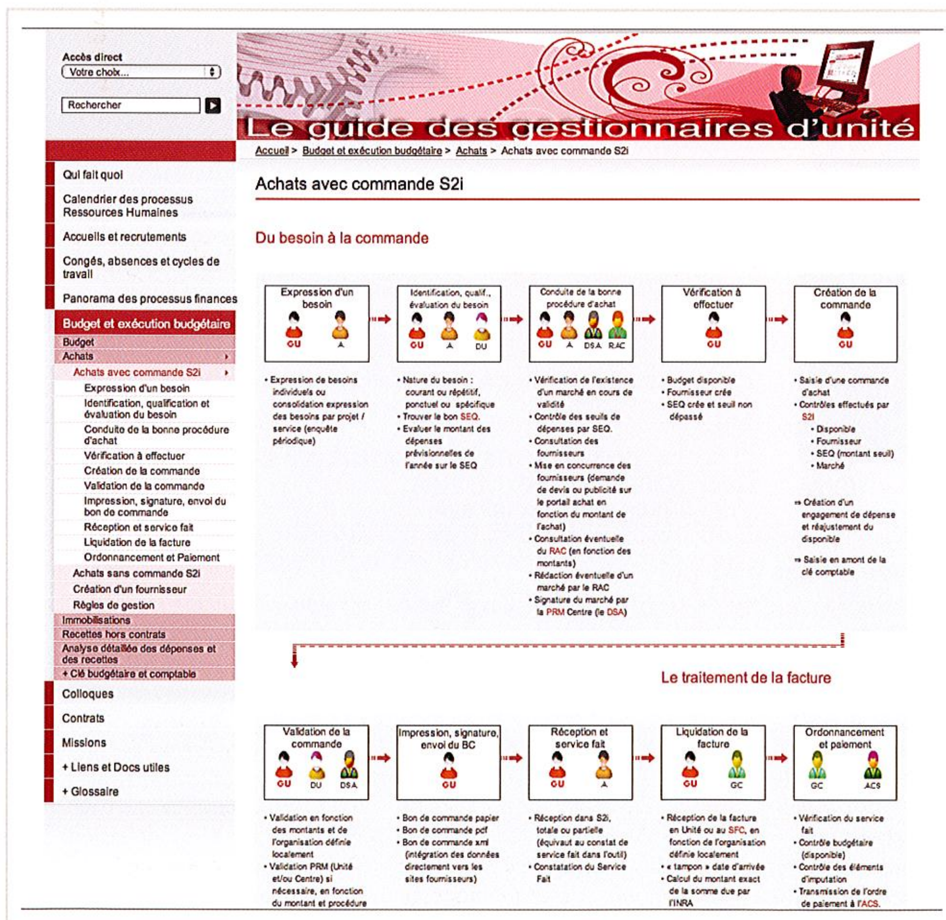
Un site Web et des formations

Répondant à des attentes exprimées par les gestionnaires, la direction de l'Inra a mis en place, avec l'aide du service de la formation permanente, un dispositif d'accompagnement en se plaçant du point de vue du gestionnaire : de quelle connaissance des processus de gestion ai-je besoin ? Avec qui dois-je interagir pour accomplir mes tâches ? Comment améliorer la maîtrise des outils ? Un site Web interne rassemble ainsi pour la première fois toute la documentation que la ou le gestionnaire devait auparavant rechercher auprès de différentes sources (notes de service, sites des différents services, financiers, juridiques, ressources humaines, etc.) et donne accès aux règles -incontournables- et aux bonnes pratiques -fortement recommandées- ainsi qu'aux modalités d'utilisation des outils de gestion. Construit avec la participation des futurs utilisateurs que sont les gestionnaires des centres Inra et des unités de recherche, il formalise leur « boîte à outils ». S'ajoute un programme de formation ambitieux. Soixante-quinze gestionnaires volontaires suivent actuellement une formation qu'ils relaieront ensuite, en interne et d'ici 2012, auprès des quelque 1 000 gestionnaires concernés. Du fait des renouvellements, environ 70 nouveaux gestionnaires intègrent l'Inra tous les ans.

« Sans ma gestionnaire d'unité, cela ne fonctionnerait pas »

« *Le point fort de ce dispositif*, remarque E. Chevassus, *est d'harmoniser les pratiques autour d'un référentiel commun à tous. En effet, les règles autorisent parfois plusieurs interprétations, ce qui entraînait auparavant des pratiques différentes d'un centre à un autre : par exemple, les modalités d'embauche par type de contrat ou le nombre et la nature des justificatifs comptables à produire. Cela pouvait poser problème en cas de contrats associant des unités de plusieurs centres* ». Pour Gilles Charmet, qui dirige une grosse unité de 106 personnes, « *les pratiques actuelles vont enfin permettre de répondre facilement à la question que se posent périodiquement les chercheurs : combien me reste-t-il et combien puis-je dépenser ?* » Le système informatique permet de construire des tableaux de bord de suivi détaillé des dépenses et recettes. Catherine Vassy souhaite quant à elle suivre différents modules de formation pour élargir ses compétences : « *j'espère aller au-delà de mon domaine. Par exemple, j'ai déjà monté un colloque, bien que ce ne soit pas ma spécialité, mais je ne suis pas sûre d'avoir utilisé la meilleure procédure. Les formations offriront une base solide pour les nouveaux arrivants et une remise à jour pour les « anciens » comme moi* ». ●

Pascale Mollier,
avec la collaboration
de ***Nicolas Maurin***
(Formation permanente),
Emmanuelle Chevassus
et ***Gilles Charmet***
(directeurs d'unité),
Catherine Vassy
(gestionnaire d'unité)



PAGE DU SITE WEB créé pour les gestionnaires.
https://intranet.inra.fr/gestion_gestionnaires.
Ce site est accessible à tous les agents Inra.

en bref

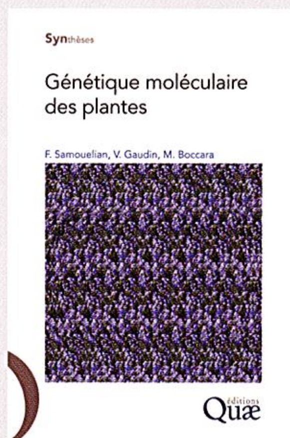
La forêt face aux tempêtes
Yves Birot, Guy Landmann, Ingrid Bonhême (Coord.)
Fin décembre 1999, deux tempêtes dévastaient une grande part des forêts françaises. Pourquoi les écosystèmes forestiers sont-ils si vulnérables ? Comment limiter les effets des tempêtes ? Cet ouvrage apporte les réponses du programme de recherche « Forêt, vent et risque » animé par le Groupement d'intérêt public Ecofor. Ces acquis tombent à pic quelques mois après la tempête Klaus qui a frappé le Sud-Ouest en janvier dernier.
Éditions Quæ, collection Synthèses, mai 2009, 434 p., 49 €.

Conseil et développement en agriculture
Quelles nouvelles pratiques ?
Claude Compagnone, Caroline Auricoste, Bruno Lémery (Coord.)
Cet ouvrage prolonge l'analyse de « Conseiller en agriculture » (2006) en approfondissant les changements en cours. Il souligne le « débordement » du métier hors de la sphère agricole *sensu stricto* mobilisant à la fois d'autres publics et d'autres sources de financement. Les actions de développement agricole s'inscrivent ainsi davantage dans les dynamiques territoriales.
Co-éditions Quæ - Educagri collection Sciences en partage, novembre avril 2009, 200 p., 29 €.

Politiques agricoles et territoires
Francis Aubert, Vincent Piveteau, Bertrand Schmitt (Coord.)
Agriculture et territoire ont partie liée. L'Inra et la Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité du territoire (Diact) dressent ici un portrait dynamique de l'agriculture française dans ses rapports au territoire et avec les acteurs locaux avec lesquels elle compose. Chaque chapitre en précise les traits : systèmes alimentaires locaux, paysage, disparités régionales, impact de la PAC, mesures agro-environnementales, développement rural…
Éditions Quæ, collection Update Sciences & Technologies, avril 2009, 240 p., 36 €.

Une jeune discipline

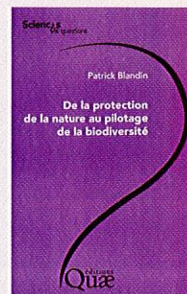
GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE DES PLANTES
Frank Samouelian, Valérie Gaudin, Martine Boccara, Coord.
EDITIONS QUÆ, COLLECTION SYNTHÈSES, 230 PAGES, 35 €



Depuis les lois de la génétique de Gregor Mendel au XIXe siècle jusqu'aux mécanismes épigénétiques récemment mis en évidence en passant par la découverte des transposons par Barbara McClinctock, les plantes ont accompagné l'histoire de la biologie. Leurs diversité, richesse adaptative et importance pour la biosphère en font des objets de recherches tant fondamentales qu'appliquées. Les avancées technologiques et méthodologiques sont nombreuses depuis quelques années : clonage, transgenèse, mutagenèse, séquençage, cartographie moléculaire, prédictions et annotations des génomes… Associées à la connaissance de plantes modèles comme l'arabette des dames (*Arabidopsis thaliana*), elles ont permis à la génétique moléculaire de prendre son essor. Cet ouvrage offre au lecteur, averti ou déjà curieux, un panorama pédagogique et illustré de cette jeune science.

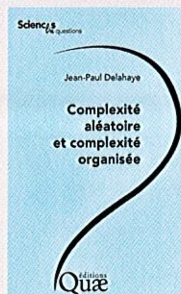
Questionner la science

DE LA PROTECTION DE LA NATURE AU PILOTAGE DE LA BIODIVERSITÉ
Patrick Blandin
ÉDITIONS QUÆ, COLLECTION SCIENCES EN QUESTIONS, FÉVRIER 2009, 124 PAGES, 11,5 €



Au début du XXe siècle, l'on se préoccupait de protéger la nature, aujourd'hui l'on gère la biodiversité... Le passage d'une formule à l'autre exprime le bouleversement intervenu dans notre façon d'appréhender la Nature. L'idée d'un équilibre naturel a longtemps prévalu en écologie. Aujourd'hui, s'impose celle du changement permanent. Si la biodiversité s'inscrit dans une trajectoire mouvante, quelles valeurs fondent alors les relations homme-nature ? Patrick Blandin ouvre la réflexion à partir de l'évolution des pratiques des chercheurs. Eclairant.

COMPLEXITÉ ALÉATOIRE ET COMPLEXITÉ ORGANISÉE
Jean-Paul Delahaye
ÉDITIONS QUÆ, COLLECTION SCIENCES EN QUESTIONS, MAI 2009, 76 PAGES, 8,5 €



On entend souvent dire aujourd'hui que la complexité est devenue un problème fondamental de la science contemporaine car toutes les disciplines y sont confrontées. Mais qu'est-ce que la complexité ? Correspond-elle à un concept précis ? Les mathématiques la définissent-elles formellement ? Quelles applications peut-on attendre du travail de définition théorique ? Le théoricien de l'informatique offre un regard sur la nature du hasard et de la complexité.

Histoire des parcs nationaux

Comment prendre soin de la nature ?

Raphaël Larrère, Bernadette Lizet, Martine Berlan-Darqué

Cet ouvrage livre les clés de l'évolution des politiques de la nature dans les parcs nationaux français et des controverses qui l'ont marquée. Les premiers parcs sont situés dans la Vanoise, les Cévennes et les Pyrénées. La conclusion met en évidence le défi de transformer en partenaires des parcs, des usagers qui leur furent longtemps hostiles. Ce livre intéressera ceux qui cherchent une façon d'habiter la nature et d'en tirer parti tout en la respectant.

Co-édition Quæ - MNHN, avril 2009, 240 p., 30 €.

Dans les pas de Bertrand Vissac, un bâtisseur

Bernard Bibé, Joseph Bonnemaire, François Casabianca, Jean-Claude Flamant, Bernadette Leclerc, François Ménissier, Sylvie Zasser-Bedoya (Coord.)

Bertrand Vissac (1931-2004) a fortement marqué l'histoire de l'Inra où il a successivement dirigé le département de génétique animale et le département systèmes agraires et développement. Conçu comme un hommage, cet ouvrage montre combien ce chercheur à la personnalité exceptionnelle a influencé le développement scientifique et le contexte de travail de ses nombreux collaborateurs.

Édité par l'Inra, diffusion Quæ, mai 2009, 536 p., 24 €.

Agriculture et biodiversité

Expertise scientifique collective

Inra, Juillet 2008

Que sait-on aujourd'hui des impacts, positifs et négatifs, de l'agriculture sur la biodiversité ? Quels services la biodiversité peut-elle apporter à l'agriculture ? Quels instruments de politiques publiques, économiques et juridiques faut-il mettre en place ? Ces questions ont mobilisé un groupe pluridisciplinaire d'experts (écologues, agronomes, micro-biologistes, spécialistes de santé végétale, économistes, juristes, sociologues) de différentes institutions (Inra, CNRS, IRD, universités, écoles supérieures agronomiques) en France et à l'étranger.

Éditions Quæ, collection Expertises collectives, mai 2009, 26 €.

éditions Quæ

www.quae.com

c/o
Inra - RD 10 -
F-78026
Versailles
Cedex

Films & DVD

Les films de l'Inra sur le net



L'agriculture péri-urbaine ou encore le comportement des consommateurs vous intriguent ? C'est le moment d'en savoir plus, grâce aux vidéos réalisées par le service audiovisuel de l'Inra, désormais disponibles en ligne ! Vous pouvez ainsi visionner sur le site de l'Inra les premiers titres numérisés d'une collection de plus de 200 films sur les recherches de l'organisme, classés en cinq catégories : végétal, animal, environnement, alimentation, agriculture. Un catalogue permettra prochainement de retrouver l'ensemble des films, y compris ceux également proposés en prêt ou à la vente. Si vous préférez regarder la Web TV de l'Inra, vous y retrouverez toutes les vidéos des colloques, rencontres et différentes manifestations organisées pendant les trois dernières années, comme le documentaire « la chenille processionnaire devient une nuisance urbaine » projeté lors du Salon international de l'agriculture de 2007. A vous de voir !

LE SOL, UN MILIEU VIVANT

Retrouvez sur le site internet le film sur le sol présenté au dernier Salon international de l'agriculture. Ressource essentielle pour produire durablement des aliments sains, le sol est une composante vitale de notre environnement. En treize minutes, ce film permet de comprendre pourquoi le sol, longtemps considéré comme un support inerte, est l'objet de recherches à l'Inra. À Dijon, des scientifiques veulent mieux comprendre les mécanismes biologiques de son fonctionnement et parvenir à terme à des solutions de décontamination, comme le « biobac ». Découvrez aussi pourquoi le soja ne peut être cultivé dans les terres européennes ou d'Amérique du Nord sans rhizobium et à quoi servent les mycorhizes, champignons installés dans les racines des plantes…

+d'infos

- www.www.inra.fr/audiovisuel
- **contact :** audiovis@paris.inra.fr

TUER POUR NAÎTRE

Un film de Luc Ronat (2009, 28 min.)

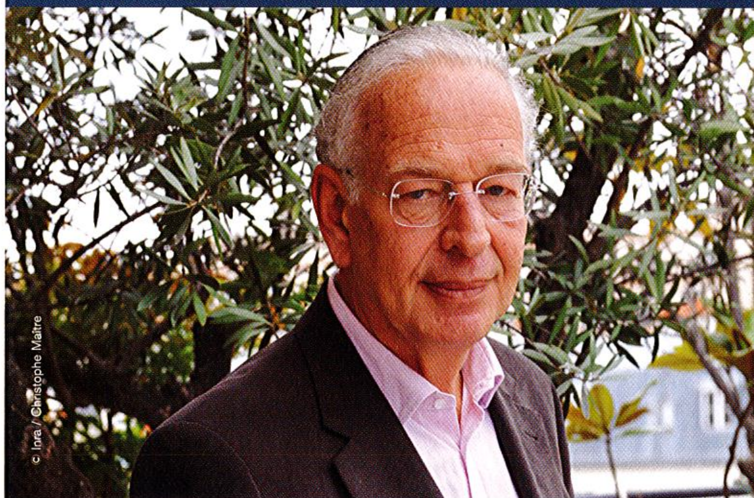
Auteur scientifique : Eric Wajnberg, UMR IBSV Inra-CNRS-UNS, Sophia-Antipolis - Programme scientifique européen sur l'écologie comportementale des insectes parasitoïdes (ESF/BEPAR)

PRODUIT PAR CNRS IMAGES

Le comportement des insectes évolue en fonction de la quantité et de la localisation des ressources dont ils dépendent. Les pressions de sélection qu'ils subissent sont liées aux plantes dont certains se nourrissent (cas des insectes phytophages) ou des hôtes qu'ils parasitent (cas des parasitoïdes). Le film « Tuer pour naître » montre en quoi les comportements de ces insectes parasitoïdes permettent aux individus de maximiser leur succès reproducteur. Il présente une enquête scientifico-policière à travers l'Europe au cours de laquelle sont dévoilées les étonnantes capacités des parasitoïdes. Sujet de recherches fondamentales, ces insectes constituent d'excellents modèles d'étude d'écologie comportementale. Ils représentent également un enjeu pour des recherches appliquées, notamment dans la lutte biologique où ils deviennent des auxiliaires précieux pour lutter contre des insectes ravageurs de cultures.

REGARD

L'expertise, une valeur immatérielle


© Inra / Christophe Maître

Patrice Van Lerberghe, ancien membre du Comité national d'évaluation de la Recherche et inspecteur général de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche, remettra bientôt un rapport sur la capacité d'expertise scientifique et technique des établissements publics de recherche et d'enseignement supérieur à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Sans aborder son contenu, il nous livre quelques réflexions sur ses travaux.

Vous avez mené une enquête sur l'expertise dans les organismes de recherche, quel tableau en tirez-vous ?

Patrice Van Lerberghe : Cette enquête m'a permis de recueillir les réponses de 25 établissements publics, opérateurs de recherche, agences de financement sur projets, agences de programme. Je regrette toutefois le faible taux de réponse des établissements d'enseignement supérieur. L'expertise scientifique a d'abord gagné en visibilité avec la création des agences nationales de sécurité sanitaire à partir de 1998. Le Grenelle de l'environnement a accentué cette dynamique en mettant en évidence une volonté d'appropriation et de partage de l'expertise environnementale chez les acteurs sociaux.

L'enquête montre que les opérateurs de recherche ont une conscience forte de l'importance de leur mission d'expertise, mais qu'ils en sous-estiment les enjeux. Certains la considèrent comme une démarche accessoire par rapport aux activités de recherche et d'innovation technologique et aux publications. La raison invoquée le plus souvent - et par l'Inra en particulier - est le manque de disponibilité des personnels de recherche, bien qu'il faille rappeler que l'expertise figure au rang de leurs missions statutaires. Les directions générales soutiennent mollement l'expertise. La majorité d'entre elles la positionnent dans les activités de valorisation et de transfert des connaissances, plus rarement au niveau de la programmation stratégique.

Les commanditaires d'expertises sont avant tout les administrations de tutelle des établissements, encore rarement des collectivités territoriales, entreprises ou groupements associatifs. Pourtant un organisme comme l'Inra a des atouts pour répondre aux demandes de ce type, en raison de son ancrage territorial et de ses relations de proximité avec les milieux professionnels et industriels et avec les collectivités locales.

Au travers de la diversité formelle et procédurale des expertises institutionnelles que révèle l'enquête, on constate la commune difficulté des établissements à identifier ces opérations sur le plan financier et comptable. Il s'ensuit que les indicateurs de moyens et de performance les concernant sont souvent instables ou inexistants. Ce qui manque, en fait, c'est une analyse de la valeur de l'expertise considérée comme un investissement immatériel, au niveau national mais aussi international. Enfin, la valorisation des résultats des expertises est inégale.

L'expertise est interpellée sur la place qu'elle accorde à la controverse sociale, qu'en pensez-vous ?

P. V. L. : On parle de crise de confiance du public et des décideurs. Pourtant les enquêtes d'opinion et les eurobaromètres montrent qu'il s'agit davantage d'un déplacement de la confiance, vers une demande sociétale plus globale et plus participative où les experts scientifiques et techniques n'ont plus l'exclusivité. Cette évolution est en partie due aux progrès de l'information scientifique et technique et à la diversification des ressources numériques accessibles en ligne.

Les médias jouent à ce propos un rôle complexe dans la labellisation d'une pléthore d'experts désignés comme consultants patentés en raison de leur qualité de communicants. Cela milite en faveur de l'implication des scientifiques-experts sur la scène médiatique.

En tout état de cause, un certain nombre d'acteurs asso-

ciatifs, dans les domaines les plus sensibles sur le plan social, revendiquent désormais d'être parties prenantes de certains projets d'expertise. Les experts doivent s'accommoder de cette nouvelle donne.

Comment ces parties prenantes peuvent-elles intervenir ?

P. V. L. : : Il me semble que c'est au moment de la formulation de la commande d'expertise que la consultation de l'ensemble des acteurs sociaux concernés est déterminante. Certaines ONG ont des capacités d'expertise validées par leur expérience de terrain. D'autres acteurs ont sans doute intérêt à agir mais pas forcément à expertiser. Les intégrer dans le processus même de l'expertise scientifique, fondée sur une construction méthodique qui fait appel aux connaissances acquises et aux recherches en cours risque, selon certains, de dérouter les débats internes et le crédit porté au collectif d'experts scientifiques. Cette controverse me conduit à formuler trois remarques. D'abord, le principe de traçabilité est essentiel ; le collège d'experts doit pouvoir faire état à tout moment et lors de la restitution des résultats de l'expertise, de ses étapes de travail et de l'enchaînement de sa réflexion.
Ensuite, la constitution d'un comité de pilotage de l'expertise associant les parties prenantes peut faciliter la formulation des objectifs de l'expertise, la constitution du comité d'experts et la prévention d'éventuels conflits d'intérêt. Je serais favorable à ce que les organismes publics de recherche généralisent pour leurs experts la procédure de déclaration annuelle d'intérêt, comme les agences de sécurité sanitaire le font.
Enfin, le débat social a de nouveau toute sa place au moment de la restitution des résultats. C'est une des réussites du Giec (1) que de savoir adapter la formulation de ses rapports d'expertise tant en direction des décideurs que de la communauté scientifique internationale. Mais il a 20 ans d'expérience !

La position de l'expertise n'est effectivement pas toujours évidente...

P. V. L. : Le domaine de l'expertise n'est pas inoffensif. Il suscite certaines questions de nature « toxique », comme diraient les analystes financiers. Ainsi la distinction entre expertise et décision manque pour certains de clarté. Philippe Roqueplo (2) dit bien que le rôle de l'expert est de fournir de la connaissance et non pas de la décision, mais il ajoute qu'il s'agit de « *l'expression d'une connaissance formulée en réponse à la demande de ceux qui ont une décision à prendre, en sachant que cette réponse est destinée à être intégrée au processus de décision* ».
Autre aspect : il faut accepter qu'une expertise scientifique intègre des éléments d'incertitude reflétant l'état des connaissances, alors même que le commanditaire attend un avis univoque. Le Giec n'hésite pas à pondérer les incertitudes scientifiques selon leur degré de probabilité.
Autre problème : l'autorité des experts, en particulier dans le domaine environnemental, est fondée en grande partie sur leur capacité d'anticipation et de prédiction. Il leur revient d'éviter la logique du catastrophisme qui fait d'eux les prophètes des mauvaises nouvelles, le pire étant parfois moins condamnable que l'excès d'optimisme... Le Giec a échappé à cette logique par ses travaux sur des grilles de scénarios clairement lisibles. Enfin, on peut signaler le risque que certaines expertises produisent des positions doctrinaires dominantes ayant pour effet de frapper d'ostracisme les chercheurs n'ayant pas leurs résultats. ●

Propos recueillis par Catherine Donnars et Claire Sabbagh

(1) Giec : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat www.ipcc.ch/languages/french.htm
(2) Philippe Roqueplo « *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique* », conférence-débat « Sciences en questions »,1996, Editions Quæ.
(3) Mission confiée le 16/03/09 à Jean-Yves Perrot, président de l'Ifremer et Roger Genet, directeur général du Cemagref.

Echanges entre organismes de recherche

Les six organismes de recherche finalisée du programme 187 (référence à la loi de finances) travaillant sur la gestion des milieux et des ressources naturelles - BRGM, Cemagref, Cirad, Ifremer, Inra et IRD - ont organisé le 27 mars un séminaire sur l'expertise. Ils échangent depuis le Grenelle de l'Environnement sur leurs pratiques qui sont diverses : de l'avis-diagnostic à l'expertise collective pluridisciplinaire, en passant par la mise à disposition d'experts. S'il y a consensus sur les valeurs (impartialité, compétence, transparence, pluralité), d'autres questions restent ouvertes telles que l'association de la société au processus d'expertise ou la responsabilité juridique. L'organisme qui conduit l'expertise est-il par exemple uniquement responsable du bon déroulement du processus ou également comptable des résultats ? Ou encore l'utilité sociale de l'expertise : à l'interface entre la science et la société, l'expertise interroge à la fois sur sa place dans la vie scientifique, son impact sur la décision politique et son appropriation par la société.
Les six organismes participent actuellement à la rédaction d'une charte nationale de l'expertise à la demande de la ministre de la Recherche et de l'Enseignement supérieur. Elle devrait voir le jour en 2010.

www.inra.fr/expertise/base_documentaire

Les expertises scientifiques collectives coordonnées par l'Inra

- **2008. Agriculture et biodiversité : des synergies à valoriser**
Réalisée par l'Inra à la demande du ministère de l'Agriculture et de la Pêche et du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.
- **2007. Les fruits et légumes dans l'alimentation : enjeux et déterminants de la consommation.** Réalisée par l'Inra à la demande du ministère de l'Agriculture et de la Pêche.
- **2006. Sécheresse et agriculture : réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau.** Réalisée par l'Inra à la demande du ministère de l'Agriculture et de la Pêche.
- **2005. Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux.** Réalisée par l'Inra et le Cemagref à la demande du ministère de l'Agriculture et de la Pêche et du ministère de l'Écologie et du Développement durable.
- **2002. Contribution à la lutte contre l'effet de serre : stocker du carbone dans les sols agricoles de France ?**
Réalisée par l'Inra à la demande du ministère de l'Écologie et du Développement durable.

www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees

AGENDA

30 juin
BORDEAUX

Sylviculture, forêts et tempêtes
La tempête Klaus du 24 janvier 2009 a durement affecté le massif forestier landais et les forêts du Sud-Ouest, bouleversant les écosystèmes et l'économie de la filière forêt-bois aquitaine, à la manière des tempêtes survenues en 1999. Ce 6e Carrefour de l'innovation agronomique (CIAG) de l'Inra sera l'occasion de présenter l'état des connaissances acquises et de faire émerger de nouvelles demandes à la recherche à tous les professionnels du secteur, aux ingénieurs et techniciens forestiers ainsi qu'aux enseignants et étudiants intéressés.
WWW.inra.fr/ciag/colloques/forets_et_tempetes

1/2 juillet
PARIS

2es Journées de la recherche piscicole
L'Inra, l'Ifremer et le Cirad s'allient au Comité interprofessionnel des produits de l'aquaculture (Cipa), à l'Institut technique de l'aviculture (Itavi), au Syndicat des sélectionneurs avicoles et aquacoles français (Sysaaf) et au ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP) pour organiser les 2es journées Recherche filière piscicole (JRFP). Leur objectif est d'améliorer les échanges d'informations entre tous les acteurs de la filière.
WWW.journees-de-la-recherche.org/JRFP/page-JRFP1024.php

6/8 août
MARCIAC

De crises en déprises… l'alimentation à couteaux tirés
15e Université d'été de l'innovation rurale organisée par la Mission Agrobiosciences et la Communauté de communes Bastides et Vallons du Gers.
WWW.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=2658

17/18 sept
LE PRADEL - ARDÈCHE

Ve édition des Entretiens du Pradel
Tous les deux ans, les « Les Entretiens du Pradel » rendent hommage à Olivier de Serres en abordant des sujets d'actualité et de prospective agronomiques. Cette année ils traiteront de l' « Agronomie et du Grenelle de l'Environnement », en partenariat avec l'Association française d'agronomie. Participation de nombreux chercheurs de l'Inra.
WWW.montpellier.inra.fr/partenariat_et_valorisation/association_francaise_d_agronomie

22 sept
PARIS

IVe cérémonie de remise des Lauriers de l'Inra
Les Lauriers récompensent les qualités scientifiques, techniques, humaines portées par les différents lauréats, leur engagement reconnu au service des collectifs dans lesquels ils exercent leurs talents pour le développement de la recherche agronomique.
WWW.inra.fr

6/8 oct
NARBONNE

Microbaero 2009 - Microbiologie des aérosols
Le CNRS, l'Inra, le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) et l'Ademe, organisent un colloque national sur la microbiologie des aérosols. Malgré leur présence quasi ubiquiste, les bioaérosols, et plus généralement les micro-organismes présents dans l'air, sont peu connus. Ce colloque aborde leur dispersion et leurs impacts.
La microbiologie des aérosols émerge comme nouvelle discipline.
http://www1.montpellier.inra.fr/narbonne/colloques/MICROBAERO2009/



MASSE EMBRYOGÈNE développée à partir d'un cotylédon d'une graine d'épicea (*Picea abies*).